ANEJO 6: REPOSICIÓN VIAS PECUARIAS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. REPOSICIÓN VÍAS PECUARIAS 4
2.1. SECCIÓN VÍA PECUARIA 4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ortofoto del ámbito del Sector PP-3 / 1 con las vías pecuarias grafiadas en amarillo 3
Figura 2. Reposición de la Colada de Baldó (zona oeste) 4
Figura 3. Reposición de la Colada de la Torreta (zona este) 4
Figura 2. Sección tipo vía pecuaria 4

1. ANTECEDENTES

Como consecuencia de la tramitación de la modificación puntual del Plan Parcial PP 3 / 1 Benidorm, se realiza un estudio de integración paisajística en el que se propone, entre otras actuaciones, la reposición de las vías pecuarias afectadas por el Sector PP-3 / 1.

Las vías pecuarias afectadas por el Sector PP-3 / 1, como se puede observar en la siguiente imagen, son las siguientes:

- La Colada de la Torreta, que es la situada al este del Plan Parcial (a la derecha de la imagen).
- La Colada de Baldó, que es la situada al oeste del sector (a la izquierda de la imagen).

Figura 1. Ortofoto del ámbito del Sector PP-3 / 1 con las vías pecuarias grafiadas en amarillo

La reposición proyectada garantiza el paso del ganado por las vías pecuarias, por lo que quedan asegurados los usos indicados en la Ley 3 / 1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

2. REPOSICIÓN VÍAS PECUARIAS

El trazado de las vías pecuarias proyectado se encuentra grafiado en el plano UR2912-PT-PL-090000-UR-RedViariaViaPecuaria-Ed01.

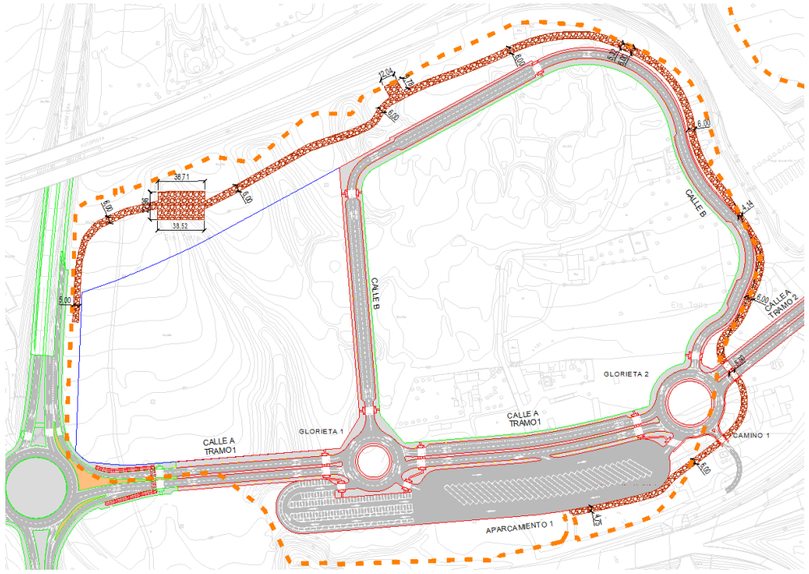


Figura 2. Reposición de la Colada de Baldó (zona oeste)

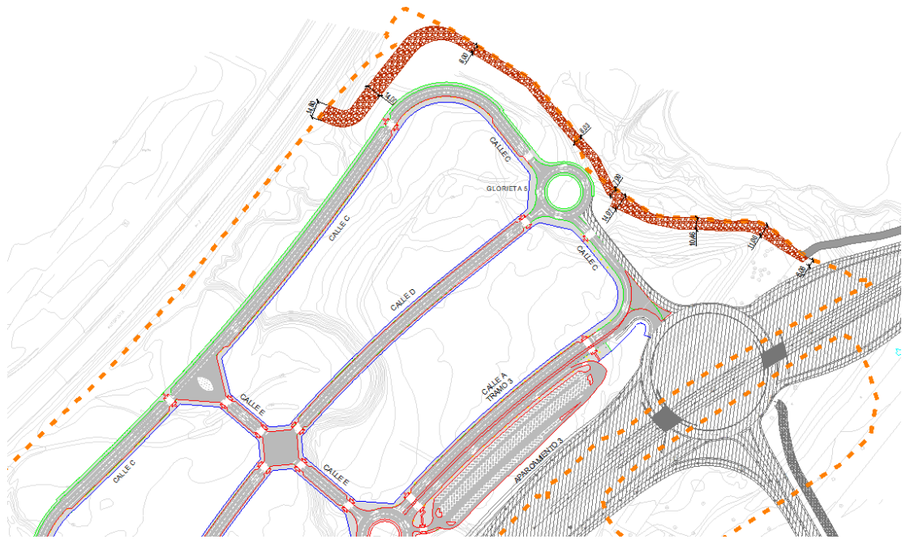


Figura 3. Reposición de la Colada de la Torreta (zona este)

2.1. SECCIÓN VÍA PECUARIA

La composición prevista en la reposición de la vía pecuaria es la siguiente:

- Zahorra 30 cm
- Suelo seleccionado 30 cm

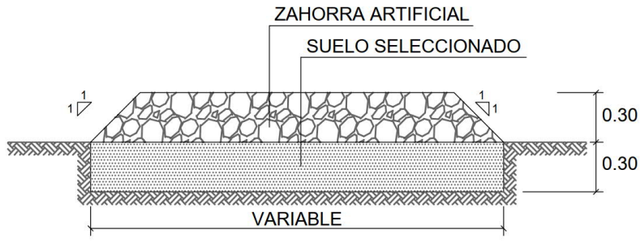


Figura 4. Sección tipo vía pecuaria

ANEJO 7: RED DE RIEGO

ÍNDICE

1. INSTALACIÓN DE RIEGO 3
1.1. PLANTACIONES 3
1.1.1. Metodología 3
1.1.2. Especies seleccionadas 3
1.1.2.1. Palmáceas 3
1.1.2.2. Especies arbóreas 4
1.1.3. Plantaciones y siembra 5
1.1.4. Unidades de actuación 6
1.1.4.1. Zonas verdes 6
1.1.4.2. Viales 6
1.1.4.3. Glorietas 6
1.1.4.4. Parque Agility 6
1.1.4.5. Barranco de Lliriet o Derramador 6
1.2. RED DE RIEGO 6
1.2.1. Disponibilidad de los recursos 6
1.2.2. Evapotranspiración Potencial 7
1.2.3. Cálculo de las Necesidades Totales de Riego 7
1.2.3.1. Metodología 7
1.2.3.2. Cálculo de las Necesidades de Riego (NRt) 8
1.2.3.3. Necesidades de riego por planta 9
1.2.4. Diseño Agronómico 10
1.2.4.1. Sectorización y programación de riego 11
1.2.5. Diseño hidráulico de la red mediante el programa EPANET 12
1.2.5.1. Diseño hidráulico mediante el programa EPANET 12
1.2.5.2. Criterios de diseño 13
1.2.5.3. Resultados 13

APÉNDICE 7.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA 29
APÉNDICE 7.2.- PROPUESTA DE DEPÓSITO PREFABRICADO 30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Phoenix canariensis 4
Figura 2. Pinus halepensis 4
Figura 3. Casuarina equisetifolia 4
Figura 4. Tipuana tipu 5
Figura 5. Emplazamiento arqueta para Grupo de Presión y Depósito de almacenamiento de agua reutilizada 7
Figura 6. Consola de Programación TBOS-II 11
Figura 7. Programador TBO II 11
Figura 8. Módulo de radio TBOS II 11
Figura 9. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 01. 15
Figura 10. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 02. 17
Figura 11. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 03. 19
Figura 12. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 04. 21
Figura 13. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 05. 23
Figura 14. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 06. 24
Figura 15. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 07. 25
Figura 16. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 08. 26
Figura 17. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 09. 27
Figura 18. Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 10 28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudales de aguas residuales 5
Tabla 2. Evapotranspiración potencial 7
Tabla 3. Necesidades de riego totales 9
Tabla 4. Necesidades de riego por planta 9
Tabla 5. Necesidades de riego totales por sector 10
Tabla 6. Calendario de riego propuesto 12
Tabla 7. Resumen calendario de riego propuesto 12
Tabla 8. Resultados de los cálculos obtenidos en Epanet 14

1. INSTALACIÓN DE RIEGO

El presente Anejo tiene como objeto el diseño y cálculo de la red de riego, así como las plantaciones de las zonas verdes resultantes del Plan Parcial PP 3/1 de Benidorm, cuya finalidad es la de mejorar la calidad tanto paisajística como ambiental de la zona a urbanizar.

1.1. PLANTACIONES

El presente apartado tiene como objeto definir las plantaciones propuestas en cada una de las zonas verdes incluidas en la urbanización del Plan Parcial PP 3/1 de Benidorm.

1.1.1. Metodología

Para la elección de los distintos elementos vegetales se han seguido criterios de jardinería de bajo mantenimiento. Las técnicas y especies a emplear responderán en todo momento a los siguientes criterios:

- Adaptación a las condiciones naturales del medio. Las especies propuestas se adaptan a la climatología de la zona, caracterizada por la escasa precipitación estival.
- Bajo coste de mantenimiento. Se han seleccionado especies que no necesitan especiales cuidados en lo que respecta a tratamientos por plagas y enfermedades y que son de fácil mantenimiento.
- Se excluirán especies con brotaciones y floraciones alérgicas, frutos que manchen, ramas frágiles y especies susceptibles de padecer enfermedades endémicas.
- Se recomienda el uso de especies autóctonas.
- Las plantas que se utilicen deberán encontrarse en perfecto estado sanitario, sin golpes o magulladuras. Su tamaño y sistema radicular deberá ser el adecuado para un desarrollo óptimo del vegetal, sin desequilibrios fisiológicos que provoquen enfermedades en el mismo.
- Preferentemente, las plantaciones deberán realizarse en el momento del año más favorable, siendo aconsejable evitar los días de heladas o días excesivamente calurosos.
- En cualquier caso, los promotores podrán consultar a los Servicios Municipales del Ayuntamiento de Benidorm relacionados con la implantación de espacios ajardinados.

1.1.2. Especies seleccionadas

A continuación, se describe la vegetación propuesta en el en el ámbito de actuación:

1.1.2.1. Palmáceas

Phoenix canariensis

La palmera canaria es endémica de las Islas Canarias. Debido a su belleza, facilidad de adaptación y resistencia al frío es una de las palmeras que más se usa en jardinería. Palmera de gran tamaño, con tronco (estípite) grueso y muy coriáceo. Sus hojas (palmas) forman densos penachos palmeados. Las flores se disponen

en densos racimos anaranjados. Sus frutos son más pequeños que los dátiles. Resiste la sequía, aunque si tiene riegos se muestra más majestuosa. Escaso mantenimiento.

Figura 1. *Phoenix canariensis*

1.1.2.2. Especies arbóreas

Pinus halepensis

Es una especie arbórea del género Pinus en la familia Pinaceae, denominado comúnmente Pino carrasco, originario de la región mediterránea, tanto norteña como del sur.

Árbol de porte erguido que alcanza hasta 20 metros de altura, incluso algo más en condiciones adecuadas. La copa es estrecha y cónica, después columnar y abierta. El tronco en buenas condiciones es recto y esbelto, pero en suelo de mala calidad es tortuoso. Corteza gris blanquecina tornándose a pardo rojiza y con profundad fisuras que se desprenden en pequeñas láminas al envejecer. La copa es muy clara y luminosa, a causa de la escasa persistencia del follaje.

Está considerada una de las coníferas más resistentes a los periodos de sequía y al calor. Soporta primera línea de mar, y las heladas medias. Tolera la contaminación urbana.

Figura 2. *Pinus halepensis*

Casuarina equisetifolia

Árbol de forma piramidal irregular que puede alcanzar los 35 metros de altura. Densidad de ramaje elevada, con ramas erectas y ramillas algo colgantes. Tronco erecto con la corteza áspera y fisurada. Su aspecto de lejos se puede confundir con el pino. Las aparentes hojas aciculares que a simple vista se ven son realmente pequeñas ramas que asumen el papel de hojas en cuanto a la fotosíntesis.

Muy resistente al viento. Vive en clima mediterráneo, hasta en primera línea de mar. Resiste largos periodos de sequía, pero responde muy bien a un riego regular.

Figura 3. *Casuarina equisetifolia*

Tipuana tipu

Árbol tardíamente caducifolio, alcanzando 10-25 m de altura en cultivo, con la copa densa, amplia y extendida y con las últimas ramillas péndulas; tronco grueso, con la corteza de color gris oscuro, resquebrajada longitudinalmente y más tarde dividida en placas persistentes

La *Tipuana tipu* es un árbol que soporta sequías medias, no es resistente a vientos, y tolera la contaminación urbana y la segunda línea de mar.

Figura 4. *Tipuana tipu*

1.1.3. Plantaciones y siembra

Criterios de plantación

La apertura de hoyos consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo. Los hoyos para la plantación permanecerán abiertos durante dos semanas antes de la ubicación de las plantas en el hoyo, para permitir la ventilación y la desintegración del terreno por los agentes atmosféricos. Conviene que la apertura se realice con el suelo algo húmedo porque la consistencia es menor.

Los volúmenes de excavación mínimos para cada tipo de planta serán los siguientes:

TIPO DE PLANTA	HOYO
Palmeras de 4 metros de altura	120x 120 x 120 cm
Árboles de de 2,5-3 m de altura y 12-14 cm de perímetro de tronco	100 x 100 x 100 cm
Arbusto de 0,2-0,5 m de altura y tapizantes	40 x 40 x 40 cm

Tabla 1. Caudales de aguas residuales

La cantidad de abono N-P-K (8:24:16) por hoyo será 40 gr. para las especies arbóreas y 30 gr. para el resto de las especies vegetales.

La época de plantación adecuada será durante el período de reposo vegetativo, es decir, desde finales de octubre hasta principios de marzo, evitando los días de fuerte viento, heladas o precipitaciones. Las plantas en contenedor podrán sobrepasar este período a juicio del Director de Obra. En el caso de las palmáceas la mejor época de la plantación es la del periodo cálido, de mayo a septiembre

La plantación se realizará como máximo 24 horas después de recibir la planta en obra, en el caso de exceder dicho plazo se devolverá la planta a vivero.

Las plantas procederán de viveros de la zona que, reuniendo estas características, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

Las plantas en general estarán bien conformadas con un desarrollo normal y sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Deberán presentar el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de las especies, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, éste debe rellenarse con capas sucesivas, compactando ligeramente por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.

- Tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.

Una vez colocada la planta y rellenado el hoyo se realizará una rebalseta alrededor del ejemplar plantado con el objetivo de albergar y retener la máxima cantidad de agua procedente del riego o de las precipitaciones que se registren. Además, se colocarán tutores de madera en los ejemplares arbóreos con el objetivo de evitar que los fuertes vientos los tumben.

Criterios de Siembra

En cuanto a la siembra se utilizará una mezcla de gramíneas compuestas por un 60% *Festuca arundinacea,* 30% *Ray-Grass Ingles* y 10% *de Festuca rubra.* La dosis de siembra será entre 35-40 gr / m^2.

En general, en aquellas zonas con veranos muy calurosos, como por ejemplo la ciudad de Benidorm, conviene sembrar el césped de cara al otoño-invierno o a final del invierno.

Riego de implantación

Se considera que el riego de implantación no debe ser inferior a la evapotranspiración residual (estimada en un 20-30 % de la evapotranspiración potencial) de los meses en los que se efectúen las plantaciones, con el fin de evitar daños en los tejidos celulares ante un potencial retraso pluviométrico.

En un plazo inferior a 24 horas desde la operación de plantación se aportará el riego de implantación, cuya dosis dependerá del tipo de planta y por tanto del tamaño del hoyo. Así, la dosis de riego será de 50 l/ hoyo para las especies arbóreas y palmáceas.

Red de riego

Con el fin de garantizar la supervivencia de las formaciones vegetales implantadas, se diseña un sistema de riego por goteo que garantice un nivel mínimo de humedad que evite problemas de estrés hídrico extremos. (Ver apartado 2. Red de riego)

La red de riego proyectada se describe en el apartado 2 del presente anejo.

1.1.4. Unidades de actuación

1.1.4.1. Zonas verdes

Se corresponden con las zonas amplias verdes que acompañan los viales de la urbanización.

La vegetación arbórea de las zonas verdes estará compuesta por ejemplares autóctonos mediterráneos de hoja perenne, compuestas por *Pinus halepensis* y *Casuarina equisetifolia.* Respecto a la distribución espacial se propone una plantación en bosquetes con una densidad de plantación de 1 pie cada 81 m² con una proporción de especies tal y como se indica a continuación:

- *Pinus halepensis* con una proporción de 70%.
- *Casuarina equisetifolia* con una proporción de 30%.

1.1.4.2. Viales

El arbolado de alineación en los viales está compuesto por ejemplares de *Tipuana Tipu*, árbol de hoja caduca que permiten proteger al viandante del sol en verano y deja pasar la radiación solar en invierno.

La densidad de plantación es de 1 pie cada 13 metros.

1.1.4.3. Glorietas

Las glorietas definidas en el proyecto son GL1, GL2, GL3, GL4, y GL-5.

Se realizará una siembra con especies cespedantes sobre toda la superficie nueva a ajardinar. Se utilizará una mezcla de gramíneas compuestas por un 60% *Festuca arundinacea,* 30% *Ray-Grass Ingles* y 10% *de Festuca rubra.* La dosis de siembra será entre 35-40 gr / m^2.

También se plantarán ejemplares de palmeras (*Phoenix canariensis*), que además de función integradora en el paisaje tendrán una función ornamental.

1.1.4.4. Parque Agility

En el interior del parque Agility, concretamente en las zonas de esparcimiento para perros y en la zona habilitada para quiosco y terraza se propone la plantación de un bosquete de ejemplares arbóreos (entre 5 y 7 unidades) compuestos por ejemplares de *Tipuana Tipu.*

En la zona de aparcamiento también se plantará una alineación *de Tipuana tipu* con una densidad de plantación de 1 pie cada 6 metros.

Respecto a la zona de sombra se plantarán ejemplares de *Tipuana Tipu* con una densidad de plantación de 1 pie cada 20 m², y además se realizará una siembra con especies cespedantes sobre toda la superficie nueva a ajardinar. Se utilizará una mezcla de gramíneas compuestas por un 60% *Festuca arundinacea,* 30% *Ray-Grass Ingles* y 10% *de Festuca rubra.* La dosis de siembra será entre 35-40 gr / m^2.

1.1.4.5. Barranco de Lliriet o Derramador

La urbanización es atravesada por el barranco Lliriet o FDerramador por lo que se propone la colocación de una geomalla + hidrosiembra en los taludes del barranco.

El objeto de la hidrosiembra es revegetar los taludes del barranco para evitar la erosión de los taludes. Consiste en la proyección de una mezcla homogénea de semillas, mulch, fijadores, fertilizantes, aditivos y agua, sobre el terreno, mediante una máquina hidrosembradora. En ésta se agitan y mezclan los diferentes componentes en el tanque y posteriormente se proyecta la mezcla a presión sobre los taludes o superficies a restaurar. Con esta técnica, las semillas y abonos se distribuyen uniformemente junto con los mulches que aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La ubicación de cada especie vegetal se encuentra reflejada en el plano 15.1 Jardinería viario y Barranco. Planta General.

1.2. RED DE RIEGO

El presente apartado tiene como objeto la definición de la red de riego a incluir, para garantizar las necesidades hídricas de la vegetación propuesta en las zonas verdes de la urbanización. El riego se llevará a cabo mediante una instalación de riego automatizada y durante horario nocturno.

El riego tiene como objetivo principal aportar al suelo la humedad necesaria para cubrir las necesidades hídricas de las especies vegetales.

Por ello se dotará a todos los elementos vegetales de un sistema de riego automatizado, con programadores que accionan las electroválvulas correspondientes a cada sector de riego, con el fin de obtener un uso eficiente del agua del riego y una mayor economía en la mano de obra de mantenimiento.

1.2.1. Disponibilidad de los recursos

El agua de riego a utilizar procederá de la Conducción General de Reutilización (C.G.R). El proyecto contempla un punto de conexión a la C.G.R en el camino del Llandero, subiendo una conducción por debajo del paso inferior existente en la variante hasta la urbanización donde se ha previsto la instalación de un depósito de agua prefabricado de capacidad 20.000 m3 (Apéndice 2. Propuesta de Depósito Prefabricado) donde el agua reutilizada será almacenada.

Junto al depósito de agua almacenada se propone la construcción de una arqueta donde se alojará un grupo de presión que aportará la presión necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la red de riego. Las características del grupo de presión a instalar son: Grupo de presión modelo HYDRO MPC-S 3 CR5-10 de 1,5 kW de potencia capaz de impulsar 7,2 l/s a una altura manométrica de 43,72 m.c.a. (ver Apéndice 1).

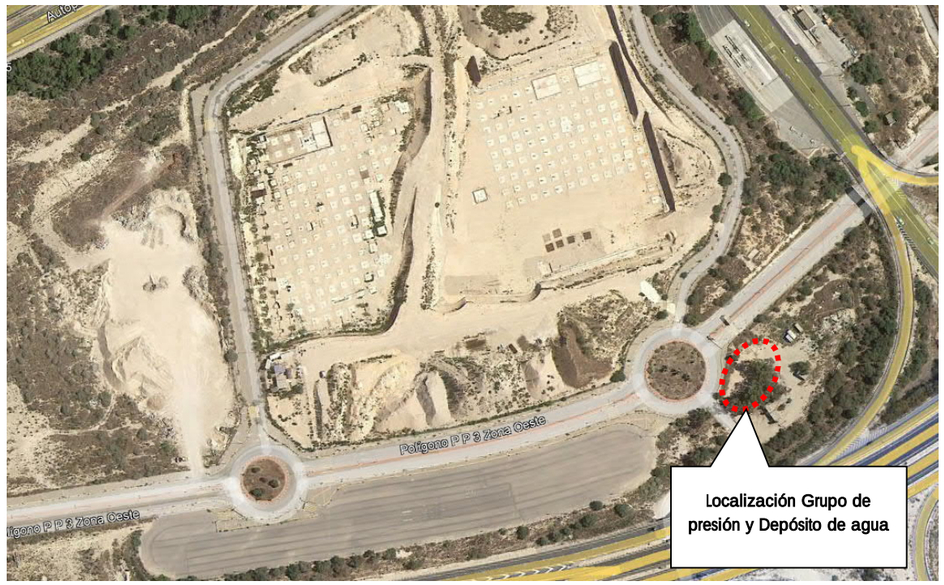


Figura 5. *Emplazamiento arqueta para Grupo de Presión y Depósito de almacenamiento de agua reutilizada*

Desde la arqueta donde esté instalado el grupo de presión, se llevará el agua a las distintas zonas de riego a través de una red principal de alimentación en PEAD, y de acuerdo con el programa de riegos se permitirá el paso del agua a los distintos sectores de riego, siendo este permitido por electroválvulas y programadores. El programador permitirá realizar los ajustes necesarios en función de los cambios estacionales y los tipos de plantación.

Cabe comentar que la urbanización incluye algunas infraestructuras existentes que se aprovecharan en la medida de los posible en la red de riego proyectada. (Ver plano 14.1.1. Infraestructura existente). Por ejemplo, las tuberías principales que discurran bajo acera, aglomerado, y hormigón, es decir siempre que las canalizaciones discurran bajo pavimento duro, se protegerán colocándolas en el interior de un pasatubos existente de PVC de DN 90 mm. En los cruces nuevos la tubería de riego se protegerá mediante la instalación de una nueva tubería de PVC de DN de 90mm.

Asimismo, la urbanización incluye arquetas de dimensiones 40x40 mm existentes, por lo que en la red de riego proyectada se aprovecharán, siempre y cuando sea posible, las arquetas existentes para el riego de los sectores, por lo que las arquetas de los sectores de riego podrán ser de hormigón o de polipropileno de alta resistencia al impacto.

1.2.2. Evapotranspiración Potencial

Para la determinación de la evapotranspiración de referencia se han utilizados los valores extraídos de los informes de la estación climatológica más próxima a la zona, y que han sido consultados a través del Sistema de Información Geográfica desarrollado por el ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

A continuación, se detalla una tabla con los valores de evapotranspiración potencial de referencia (Eto) y los valores de evapotranspiración potencial específicos para cada estrato de vegetación (ETPc) a lo largo de un año.

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Eto (mm / día)	0,7	0,9	1,2	1,6	2,5	3,6	**4,5**	4,4	3,3	2,1	1,2	0,8
Eto (mm / mes)	21,8	24,1	36,8	48,2	76,1	108,9	**139,0**	137,4	98,6	63,9	36,7	24,8
ARBOREO												
Kc	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	**1,1**	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7
ETPc (mm / día)	0,4	0,6	0,9	1,4	2,5	4,0	**4,9**	4,9	3,5	1,8	1,0	0,6
ETPc (mm / mes)	13,1	16,9	29,4	43,4	76,1	119,8	**152,9**	151,1	103,5	54,3	29,4	17,4
Arbustivas												
Kc	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,8	**0,8**	0,8	0,7	0,6	0,3	0,3
ETPc (mm / día)	0,2	0,3	0,4	0,7	1,6	2,7	**3,4**	3,3	2,3	1,1	0,4	0,2
ETPc (mm / mes)	6,5	7,2	11,0	21,7	49,5	81,7	**104,3**	103,1	69,0	35,1	11,0	7,4
Gramíneas												
Kc	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	**1,3**	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0
ETPc (mm / día)	0,7	0,9	1,3	1,8	2,8	4,4	**5,6**	5,5	3,9	2,3	1,2	0,8
ETPc (mm / mes)	21,8	24,1	40,5	53,0	87,5	130,7	**173,8**	171,8	118,3	70,3	36,7	24,8

ET_O = Evapotranspiración de referencia y ETPc = Evapotranspiración del cultivo.

Tabla 2. Evapotranspiración potencial

1.2.3. Cálculo de las Necesidades Totales de Riego

1.2.3.1. Metodología

Para la determinación de las necesidades de riego es necesario corregir la evapotranspiración potencial por una serie de coeficientes que nos aseguren la máxima aproximación a las condiciones del cultivo y que

permitan suministrar a la planta la dosis adecuada de riego en su momento de máximas necesidades. Por ello obtendremos la evapotranspiración de diseño mediante la siguiente expresión:

$$ET_d = ET_c \cdot K_{loc} \cdot K_v \cdot K_{ad}$$

siendo K_v el coeficiente corrector por variaciones de cálculo y que hace referencia al hecho de que estas evapotranspiraciones son valores medios del cultivo y que por tanto estas podrán ser superadas en algunos años. Para paliar este efecto Doorembos y Pruitt propusieron un método de ajuste para calcular la ET que corresponde a un nivel de probabilidad del 75% (aquella que solo es superada un 25% de los años) a partir de la ET media. En este método la Eto máxima es función de la Eto media mensual, de la profundidad de agua disponible en el suelo y de las condiciones climáticas de la región. En nuestro caso se trata de un clima semiárido con un predominio de los días despejados en el momento de mayor evapotranspiración (Julio) y dependiendo de la profundidad de agua disponible en cada riego tendremos que mayorar nuestras necesidades con un valor comprendido entre 1.1 y 1.4 ya que establece que:

$$\frac{ET_{max\ media}}{ET_{mensual\ media}} = [1.1,\ 1.4]$$

Para el sudeste español suele ser habitual el incrementar un 20% (1.2) la evapotranspiración mensual media. Por tanto, tomaremos:

$$ET_{max\ media} = 1.2 \cdot ET_{mensual\ media}$$

K_{ad} será el coeficiente de corrección por advección y dependerá de la superficie a regar y de los terrenos circundantes. La zona a regar es extensa y el área puede ser considerada como homogénea por lo que es razonable adoptar un valor de 0.85.

K_{loc} es la corrección por localización del riego ateniendo a los efectos de este procedimiento sobre la reducción de la evaporación y el aumento de la transpiración. Este balance viene a resultar en una reducción de la evapotranspiración que será tanto mayor conforme lo sea el área sombreada. El factor de localización se determina sobre la base de unos coeficientes que dependen de la fracción de superficie sombreada por las especies establecidas. Esta fracción, A, corresponde al 40% para árboles en un bosque mediterráneo, el 50% para especies arbustivas y el 55% para gramíneas.

Las necesidades netas de riego se obtienen como resultado del balance de agua en el suelo que se puede formular mediante la siguiente fórmula:

$$NR_n = ET_d - (P_e + Cf + \Delta H)$$

siendo:

Pe la precipitación efectiva. A efectos de diseño se puede considerar que la probabilidad de lluvia entre dos riegos (siendo el método de riego de alta frecuencia) es muy baja, por lo que se considera que Pe es igual a cero.

Cf será el aporte de la capa freática que ha sido considerado como nulo.

ΔH será la variación de humedad del suelo. Lo que interesa en riego localizado es mantener constante la humedad en el suelo, por lo que consideramos este término del balance igual a cero.

Por tanto $NR_n = ET_d$

Las necesidades totales de riego determinan la dosis de agua que se aplica al cultivo a partir de las necesidades netas y teniendo en cuenta las pérdidas causadas por los usos de aguas salinas, pérdidas por percolación profunda y la eficiencia de aplicación del riego. De esta manera tenemos que:

$$NR_t = \frac{Maximo\left[\frac{NR_n}{(1-LR)}, \frac{NR_n}{EA}\right]}{UE}$$

es decir, se mayorará las necesidades de riego netas mediante el mayor valor disponible, y sea considerando los requerimientos de lixiviación (LR) o la eficiencia de aplicación (EA). En nuestro caso se ha considerado que las aguas a utilizar en el riego son poco salinas que no superaran los 2.0 mOhms/cm y se ha estimado una eficiencia de aplicación del riego localizado del 95%.

La uniformidad de distribución (UE) es un factor definido por Keller y Karmeli que recoge las variaciones de caudal entre plantas de la misma subunidad, siendo:

$$UE = \left(1 - \frac{1.27 \cdot CV}{\sqrt{e}}\right) \cdot \frac{q_{min}}{\bar{q}}$$

donde

CV: Coeficiente de variación de fabricación del emisor.

e: Número de emisores por planta.

qmin: Caudal mínimo arrojado por emisor.

q: Caudal medio en la subunidad.

A nivel de diseño es necesario establecer el valor del coeficiente de uniformidad de distribución (UE) que, en nuestro caso, considerando el sistema de riego, la densidad de plantación y la topografía del terreno estimaremos en un valor del 90% (Según valores recomendados por ASAE EP405).

1.2.3.2. Cálculo de las Necesidades de Riego (NRt)

Las necesidades de riego han sido calculadas para las especies arbóreas, arbustivas, y gramíneas, las cuales se recogen en la siguiente tabla:

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Arbóreo												
ETPd (mm/mes)	6,9	8,9	15,6	23,0	40,4	63,5	**81,1**	80,2	54,9	28,8	15,6	9,2
NRt (mm/mes)	7,7	9,9	17,3	25,5	44,7	70,4	**89,9**	88,8	60,8	31,9	17,3	10,2

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
NRt (mm / día)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,4	2,3	**2,9**	2,9	2,0	1,0	0,6	0,3
Arbustivas												
ETPd (mm / mes)	4,3	4,7	7,2	14,2	32,3	53,3	**68,1**	67,3	45,1	22,9	7,2	4,9
NRt (mm / mes)	4,7	5,2	8,0	15,7	35,8	59,1	**75,4**	74,5	49,9	25,4	8,0	5,4
NRt (mm / día)	0,2	0,2	0,3	0,5	1,2	2,0	**2,4**	2,4	1,7	0,8	0,3	0,2
Gramíneas												
ETPd (mm / mes)	15,8	17,5	29,3	38,4	63,4	94,6	**125,8**	124,4	85,7	50,9	26,6	18,0
NRt (mm / mes)	17,5	19,3	32,5	42,5	70,2	104,9	**139,4**	137,8	94,9	56,4	29,4	19,9
NRt (mm / día)	0,6	0,7	1,0	1,4	2,3	3,5	**4,5**	4,4	3,2	1,8	1,0	0,6

Tabla 3. Necesidades de riego totales

1.2.3.3. Necesidades de riego por planta

Las necesidades totales de riego por planta vienen de repartir los requerimientos de riego por unidad de superficie ocupada por las especies consideradas, que en nuestro caso son:

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Arbóreo												
NRt (mm / día)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,4	2,3	**2,9**	2,9	2,0	1,0	0,6	0,3
Área (m^2)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	**3,0**	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
NRt (l / día·árbol)	0,7	1,1	1,7	2,5	4,3	7,0	**8,7**	8,6	6,1	3,1	1,7	1,0
Arbustivas												
NRt (mm / día)	0,2	0,2	0,3	0,5	1,2	2,0	**2,4**	2,4	1,7	0,8	0,3	0,2
Área (m^2)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**1,0**	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
NRt (l / día·m^2)	0,2	0,2	0,3	0,5	1,2	2,0	**2,4**	2,4	1,7	0,8	0,3	0,2
Gramíneas												
NRt (mm / día)	0,6	0,7	1,0	1,4	2,3	3,5	**4,5**	4,4	3,2	1,8	1,0	0,6

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Área (m^2)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**1,0**	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
NRt (l / día·m^2)	0,6	0,7	1,0	1,4	2,3	3,5	**4,5**	4,4	3,2	1,8	1,0	0,6

Tabla 4. Necesidades de riego por planta

Una vez calculadas las necesidades de riego por planta, se calculan las necesidades de riego totales en cada una de las zonas verdes proyectadas. Así pues, en la siguiente tabla se muestra las necesidades de riego totales estimadas en cada uno de los sectores:

Sector	Superficie (m2)	Arbolado (ud)	Necesidades riego (l/día)	Necesidades riego (m3/día)
ZONA-A-1	987,4		4.443,48	4,44
ZONA-A-2-1		16	139,20	0,14
ZONA-A-2-2		17	147,90	0,15
ZONA-A-3	510,2		2.295,68	2,30
ZONA-A-4-1		11	95,70	0,10
ZONA-A-4-2		11	95,70	0,10
ZONA-A-5-1	7.412,2	92	796,13	0,80
ZONA-A-5-2	1.453,8	18	156,15	0,16
ZONA-A-6	11.817,0	146	1.269,23	1,27
ZONA-A-7-1		15	130,50	0,13
ZONA-A-7-2		15	130,50	0,13
ZONA-A-8		38	330,60	0,33
ZONA-A-9	5.788,5	71	621,72	0,62
ZONA-B-1	987,4		4.443,48	4,44
ZONA-B-2		5	43,50	0,04
ZONA-B-3-1		13	113,10	0,11
ZONA-B-3-2		20	174,00	0,17

Sector	Superficie (m2)	Arbolado (ud)	Necesidades riego (l/día)	Necesidades riego (m3/día)
ZONA-B-4-1	8.226,8	102	883,62	0,88
ZONA-B-4-2	8.226,8	102	883,62	0,88
ZONA-B-4-3	8.226,8	102	883,62	0,88
ZONA-B-5		25	217,50	0,22
ZONA-B-6		15	130,50	0,13
ZONA-B-7	7.155,6	88	768,57	0,77
ZONA-B-8	665,3		2.993,99	2,99
ZONA-B-9	10.403,0	128	1.117,36	1,12
ZONA-B-10-1		20	174,00	0,17
ZONA-B-10-2		18	156,60	0,16
ZONA-B-11	510,2		2.295,77	2,30
ZONA-B-12-1		30	261,00	0,26
ZONA-B-12-2		30	261,00	0,26
ZONA-B-13-1	11.715,4	145	1.258,32	1,26
ZONA-B-13-2	11.715,4	145	1.258,32	1,26
ZONA-B-14-1	5.090,7	63	546,78	0,55
ZONA-B-14-2	5.667,2	70	608,70	0,61
ZONA-B-14-3	10.940,3	135	1.175,07	1,18
ZONA-B-15-1	376,6		1.694,58	1,69
ZONA-B-15-2	376,6		1.694,58	1,69
ZONA-B-15-3	376,6		1.694,58	1,69
ZONA-B-16-1		13	113,10	0,11
ZONA-B-16-2		7	60,90	0,06
ZONA-B-16-3		4	34,80	0,03
ZONA-B-17-1	2.910,5		3.492,60	3,49
ZONA-B-17-2	2.910,5		3.492,60	3,49
ZONA-B-18-1	2.124,0		2.548,80	2,55
ZONA-B-18-2	2.124,0		2.548,80	2,55
TOTAL			**48.676,22**	**48,68**

Tabla 5. Necesidades de riego totales por sector

1.2.4. Diseño Agronómico

Para cubrir de forma eficiente las necesidades hídricas de las plantaciones previstas en las zonas verdes que se integran en la urbanización se proyecta una red perimetral a toda la urbanización formada por una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), y de baja densidad para las tuberías secundarias (PEBD).

La red de riego de las zonas verdes se ha estructurado de la siguiente manera:

Red principal: Se considera red principal a la tubería de PEAD de diámetro 160mm proyectada desde la conexión a la Conducción General de Reutilización hasta la propia urbanización, donde estará instalado el grupo de presión que aportará una presión en el punto de entrada de 40 m.c.a. A partir de este punto se ha proyectado la red primaria de riego de la urbanización la cual estará compuesta por un anillo de PEAD 63 mm proyectada a lo largo de todo el perímetro de la urbanización. En el parque Agility se ha proyectado una tubería perimetral de riego PEAD de 75 mm.

Red secundaria: Se considera red secundaria a la instalación de riego que partirá de las conexiones de las tuberías de distribución principal de PEAD 75 mm y PEAD 63 mm hacia las zonas verdes, viales y glorietas.

La red de riego secundaria regará las siguientes zonas:

- Viales: El riego para arbolado en viales se llevará a cabo mediante un anillo portagoteros formado por tubería de PE - DN16, con 4 goteros integrados de 2,4 l/h autocompensantes. Los anillos portagoteros se conectarán a una línea de alimentación en PE de 32mm, y estas se conectarán a su vez a la línea de distribución.
- Zonas verdes: Para las plantaciones de arbolado en bosquetes, se empleará el mismo portagoteros que para el arbolado en viales. Se ha considerado una densidad en estas zonas de 1 árbol cada 9 x 9 m^2. Los anillos portagoteros se alimentarán a partir de ramales de diámetro de 32 mm conectados a su vez a la tubería principal de cada zona de riego.
- Glorietas y zona de sombra del parque Agility: Las zonas de césped se regarán mediante una distribución de líneas portagoteros enterrado apto para su uso con aguas reutilizadas. La separación

lateral entre las líneas de goteo será de 0,50 m. Las líneas de goteo se instalarán a 30 cm de profundidad. Las palmeras se regarán a partir de estas líneas portagoteros.

- Taludes del barranco: La hidrosiembra se regará mediante una distribución de líneas portagoteros enterrado apto para su uso con aguas reutilizadas. La separación lateral entre las líneas de goteo será de 1 m. La separación entre goteros será de 1 metro también.

Número de emisores

En el caso de riego localizado mediante goteros integrados se determinarán el número de emisores por planta. El número de emisores (n_e) en riego localizado de especies arbóreas o de cultivos leñosos se define como:

$$n_e \geq \frac{a \cdot b \cdot P}{100 \cdot A_e}$$

Debiendo redondear la cifra obtenida al valor inmediato superior. Para la situación que estamos estudiando y dado el porte de las especies arbóreas que serán plantadas en la actuación se ha previsto la instalación de 4 goteros de 2.4 l/h por árbol.

1.2.4.1. Sectorización y programación de riego

Se han definido 14 sectores de riego por goteo en la zona A, y 32 sectores de riego por goteo en la zona B. En el plano 14.1.2 Red de riego. Planta General, se muestran los sectores que componen la red de riego de la urbanización.

Cada sector de riego será controlado por válvulas solenoides de 1" y 1,5" que permitirán el funcionamiento automático de la red de riego. Las electroválvulas estarán reguladas por un programador. El programador accionará las electroválvulas correspondientes a cada sector de riego, con el fin de obtener un uso eficiente del agua del riego y una mayor economía en la mano de obra de mantenimiento.

Se propone un programador que funcione a pilas, y que permitirá el riego automático en lugares que carecen de suministro eléctrico. Este tipo de programador estará equipado por una caja de conexión y un módulo de radio que recibirá la programación a través de una consola vía infrarrojos y/o radio. La señal de radio atraviesa las paredes y la tapa de la arqueta enterrada para alcanzar el módulo de radio.

La consola de programación TBOS II permite programar un número ilimitado de cajas de conexión.

Figura 6. *Consola de Programación TBOS-II*

Figura 7. Programador TBO II

Figura 8. Módulo de radio TBOS II

En el diseño proyectado no se contempla el funcionamiento simultáneo de las zonas de riego para que la presión de suministro no baje significativamente. Para ello se han planificado 10 secuencias horarias para el riego de los 46 sectores de la zona A y la zona B, por lo que sólo algunos sectores de riego se regarán al mismo tiempo y en la misma secuencia de riego.

Cabe destacar que el calendario propuesto es para el mes de máximas necesidades que en este caso es el mes de Julio.

En la siguiente tabla se muestran los sectores de riego, la secuencia que se ha programado para cada uno de los riegos, el caudal calculado en cada sector y el tiempo de riego (entre 00:00 pm hasta 10:00 am).

Secuencia	Sector	Q(l/s)	Duración (min)	Periodo de riego (h)	
1	ZONA-A-1	2,63	28	0:00	0:28
1	ZONA-A-2-1	0,04	54	0:00	0:54
1	ZONA-A-2-2	0,05	54	0:00	0:54
1	ZONA-B-12-1	0,08	54	0:00	0:54
1	ZONA-B-12-2	0,08	54	0:00	0:54
1	ZONA-B-13-1	0,39	54	0:00	0:54
1	ZONA-B-13-2	0,39	54	0:00	0:54
2	ZONA-A-3	1,36	28	0:00	0:28
2	ZONA-A-4-1	0,03	54	0:00	0:54
2	ZONA-A-4-2	0,03	54	0:00	0:54
2	ZONA-B-14-1	0,17	54	0:00	0:54
2	ZONA-B-14-2	0,19	54	0:00	0:54
3	ZONA-A-5-1	0,24	54	0:00	0:54
3	ZONA-A-5-2	0,05	54	0:00	0:54
3	ZONA-B-14-3	0,36	54	0:00	0:54
4	ZONA-A-6	0,39	54	0:00	0:54
4	ZONA-A-7-1	0,04	54	0:00	0:54
4	ZONA-A-7-2	0,04	54	0:00	0:54

Secuencia	Sector	Q(l/s)	Duración (min)	Periodo de riego (h)	
4	ZONA-B-15-1	1,00	28	0:00	0:28
5	ZONA-A-8-1	0,06	54	0:00	0:54
5	ZONA-A-8-2	0,07	54	0:00	0:54
5	ZONA-A-9	0,19	54	0:00	0:54
5	ZONA-B-15-2	1,00	28	0:00	0:28
6	ZONA-B-1	2,63	28	0:00	0:28
6	ZONA-B-2	0,01	54	0:00	0:54
6	ZONA-B-3-1	0,03	54	0:00	0:54
6	ZONA-B-3-2	0,05	54	0:00	0:54
6	ZONA-B-15-3	1,00	28	0:00	0:28
6	ZONA-B-16-1	0,03	54	0:00	0:54
6	ZONA-B-16-2	0,02	54	0:00	0:54
6	ZONA-B-16-3	0,01	54	0:00	0:54
7	ZONA-B-4-1	0,27	54	0:00	0:54
7	ZONA-B-4-2	0,27	54	0:00	0:54
7	ZONA-B-4-3	0,27	54	0:00	0:54
7	ZONA-B-17-1	1,29	45	0:00	0:45
8	ZONA-B-5	0,07	54	0:00	0:54
8	ZONA-B-6	0,04	54	0:00	0:54
8	ZONA-B-7	0,24	54	0:00	0:54
8	ZONA-B-17-2	1,29	45	0:00	0:45
9	ZONA-B-8	1,77	28	0:00	0:28
9	ZONA-B-9	0,34	54	0:00	0:54
9	ZONA-B-18-1	0,94	45	0:00	0:45
10	ZONA-B-10-1	0,05	54	0:00	0:54
10	ZONA-B-10-2	0,05	54	0:00	0:54
10	ZONA-B-11	1,36	28	0:00	0:28
10	ZONA-B-18-2	0,94	45	0:00	0:45

Tabla 6. Calendario de riego propuesto

A continuación, se muestra un resumen de los caudales, volúmenes totales por secuencia de riego, y el periodo de riego agrupando los sectores según la frecuencia de riego:

Secuencia	Q(l/s)	Periodo de riego (h)	
1	3,65	0:00	0:54
2	1,77	1:00	1:54
3	0,65	2:00	2:54
4	1,47	3:00	3:54
5	1,32	4:00	4:54
6	**3,80**	**5:00**	**5:54**
7	2,1	6:00	6:54
8	1,65	7:00	7:54
9	2,98	8:00	8:54
10	2,41	9:00	9:54

Tabla 7. Resumen calendario de riego propuesto

El caudal máximo es de 3,8 l/s, como se muestra en la tabla anterior, y se produce en la secuencia número 6.

1.2.5. Diseño hidráulico de la red mediante el programa EPANET

1.2.5.1. Diseño hidráulico mediante el programa EPANET

El método que emplea EPANET para resolver simultáneamente las ecuaciones de continuidad en los nudos y las ecuaciones de comportamiento hidráulico de las tuberías, para un instante dado, puede clasificarse como un

método híbrido de nudos y mallas. Todini y Pilati (1987), y más tarde Salgado et al. (1988) decidieron llamarlo "Método del Gradiente". Métodos similares fueron propuestos anteriormente por Hamann y Branteller (1971) (el "Método Híbrido") y por Osiadaez (1987) (el "Método de Newton para Nudos y Mallas"). La única diferencia entre estos métodos es la forma en que se actualizan los caudales de línea, después de haber encontrado una nueva solución provisional para las alturas en los nudos. Dado que la aproximación de Todini es la más simple, ésta fue la elegida para desarrollar EPANET.

Así pues, para el dimensionado de las tuberías se utiliza el programa de simulación hidráulica EPANET V2.0 avalado por la Universidad Politécnica de Valencia, utilizando la fórmula de Hazen-Williams.

En el programa de cálculo se ha introducido una red simplificada, compuesta por las principales arterias de distribución de la red, asignándoles a cada nudo los caudales demandados de diseño.

1.2.5.2. Criterios de diseño

El riego se realizará durante la noche o a primera hora de la mañana.

Para el dimensionamiento hidráulico de la red se ha exigido una velocidad máxima de 1,5 m/s y mínima de 0,15 m/s, así como una presión mínima en los nudos de riego de entre 11 mc.a y 15 m.c.a, que garantice una presión mínima de 8 m.c.a. en los goteros.

Se permite una velocidad máxima de 2,5 m/s en los tramos pequeños hasta la conexión con la electroválvula.

Los parámetros de diseño considerados en el dimensionamiento de las tuberías son:

- Material Polietileno AD (10 atm), y BD (6atm)
- Temperatura del agua 12ºC
- Viscosidad 1,27777E-06 m2/s
- Coeficiente de rugosidad 150
- Densidad 1,00058 kg/l
- Coeficiente de pérdida 1

1.2.5.3. Resultados

En la siguiente tabla se muestran los resultados (cota, demanda y presión) de la simulación hidráulica para cada uno de los sectores en las secuencias horarias establecidas:

Secuencia	Sector	Cota (metros)	Demanda (l/s)	Presión (m.c.a)
1	ZONA-B-12-1	88,58	0,08	24,91
1	ZONA-B-12-2	90,04	0,08	23,33
1	ZONA-B-13-1	90,04	0,39	23,26
1	ZONA-B-13-2	84,77	0,39	28,54
1	ZONA-A-1	82,45	2,63	27,57
1	ZONA-A-2-1	83,3	0,04	25,91
1	ZONA-A-2-2	83,3	0,05	25,09
2	ZONA-A-3	80	1,36	36,77
2	ZONA-B-14-2	101,72	0,19	18,56
2	ZONA-B-14-1	89,45	0,17	30,85
2	ZONA-A-4-1	78,18	0,03	37,44
2	ZONA-A-4-2	78,18	0,03	37,97
3	ZONA-B-14-3	100,93	0,36	21,17
3	ZONA-A-5-2	82,52	0,05	39,38
3	ZONA-A-5-1	79,9	0,24	42
4	ZONA-A-6	90	0,39	30,44
4	ZONA-B-15-1	100,93	1	18,33
4	ZONA-A-7-1	81,92	0,04	36,5
4	ZONA-A-7-2	81,92	0,04	37,44
5	ZONA-A-9	90,14	0,19	30,95
5	ZONA-A-8-1	90,14	0,06	25,65
5	ZONA-A-8-2	90,14	0,07	22,85
5	ZONA-B-15-2	100,93	1	18,72
6	ZONA-B-16-3	100,93	0,02	12,17
6	ZONA-B-1	81,22	2,63	29,21
6	ZONA-B-16-1	100,93	0,04	12,04
6	ZONA-B-15-3	100,93	1	11,07
6	ZONA-B-2	81,22	0,01	30,83

Secuencia	Sector	Cota (metros)	Demanda (l/s)	Presión (m.c.a)
6	ZONA-B-3-1	95,16	0,03	15,33
6	ZONA-B-3-2	87,37	0,05	21,98
6	ZONA-B-16-2	100,93	0,02	12,17
7	ZONA-B-4-3	91,71	0,27	26,57
7	ZONA-B-4-1	95,16	0,27	23,15
7	ZONA-B-4-2	95,16	0,27	23,1
7	ZONA-B-17-1	100,93	1,29	16,74
8	ZONA-B-17-2	101,72	1,29	15,65
8	ZONA-B-7	91,71	0,24	28,5
8	ZONA-B-5	91,71	0,04	27,19
8	ZONA-B-5	91,71	0,04	27,19
8	ZONA-B-6	91,71	0,04	28,11
9	ZONA-B-9	83,25	0,34	24,84
9	ZONA-B-18-1	81,22	0,94	31,66
9	ZONA-B-8	83,25	1,7	24,11
10	ZONA-B-10-1	82,18	0,05	32,72
10	ZONA-B-18-2	87,37	0,94	28,08
10	ZONA-B-11	84,77	1,36	29,58
10	ZONA-B-10-2	82,18	0,05	32,72
1	ZONA-B-12-1	88,58	0,08	24,91

Tabla 8. Resultados de los cálculos obtenidos en Epanet

A continuación, se muestra un esquema básico donde aparecen los resultados de las presiones y velocidades en los nodos y tuberías de los sectores que operan al mismo tiempo durante las 10 secuencias horarias establecidas. La simulación hidráulica más desfavorable corresponde a la secuencia 06.

La identificación de los sectores indicados en el diagrama de Epanet corresponden a los indicados en el plano 14.1.2 Red de riego. Planta General.

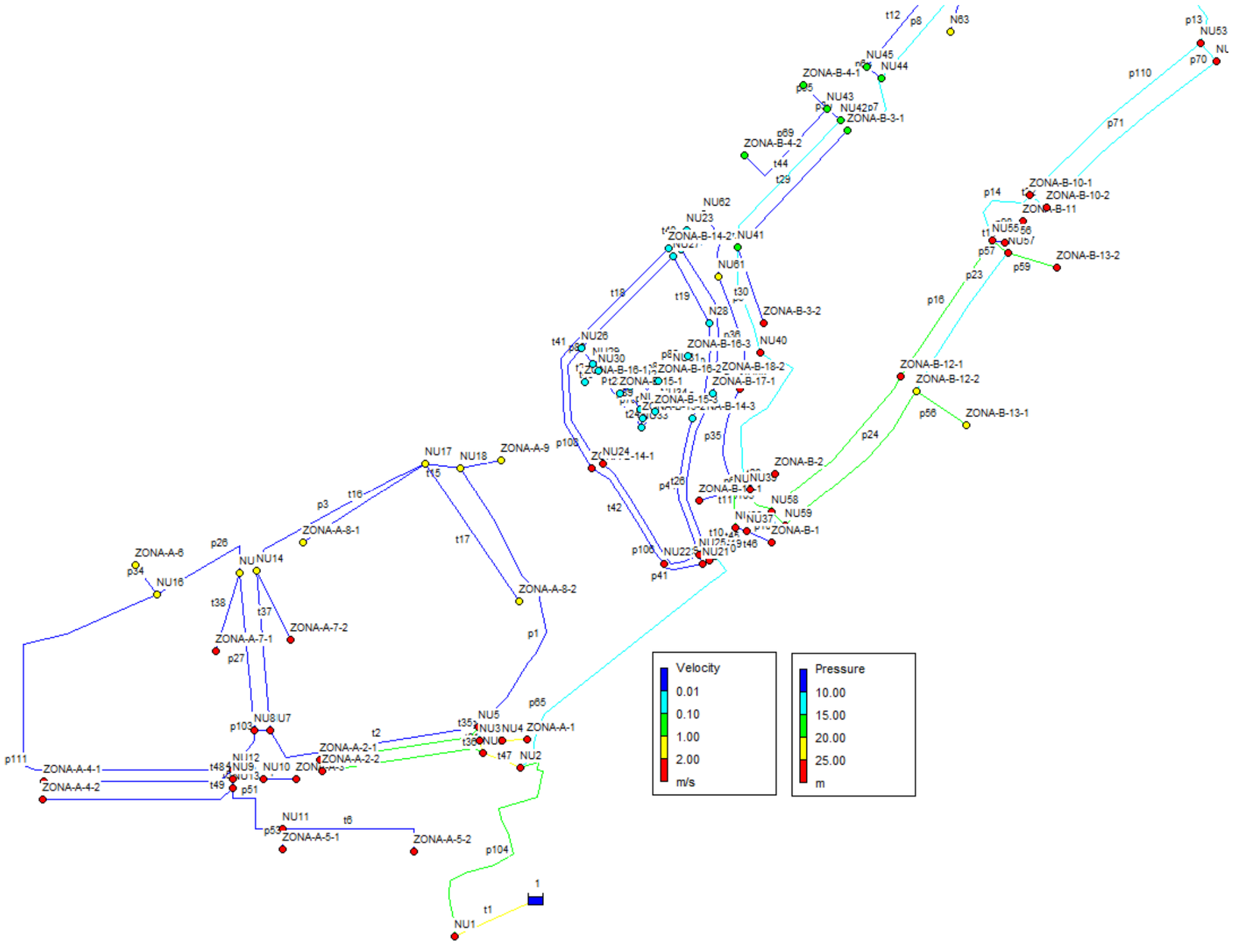


Figura 9. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 01.*

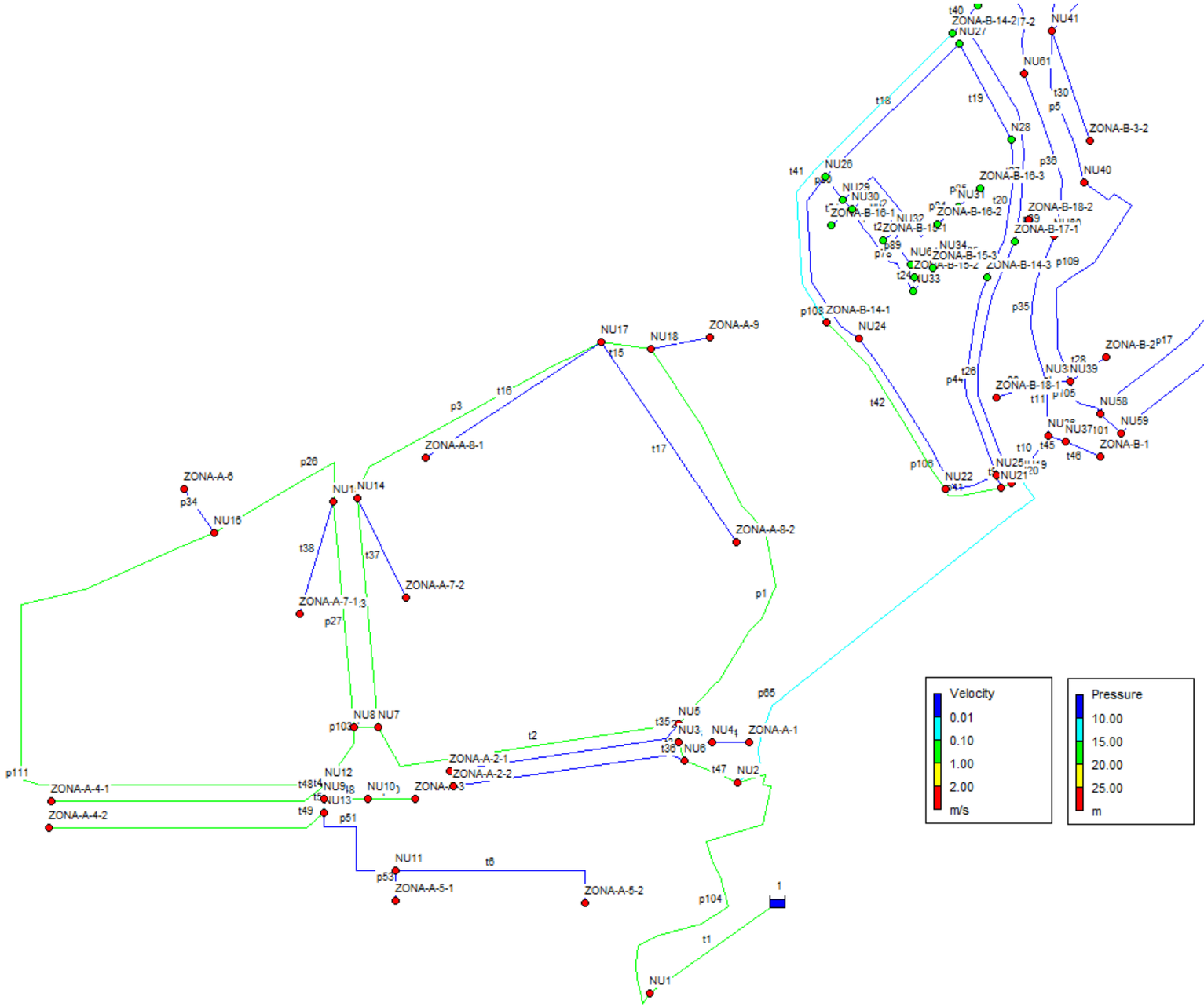


Figura 10. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 02.*

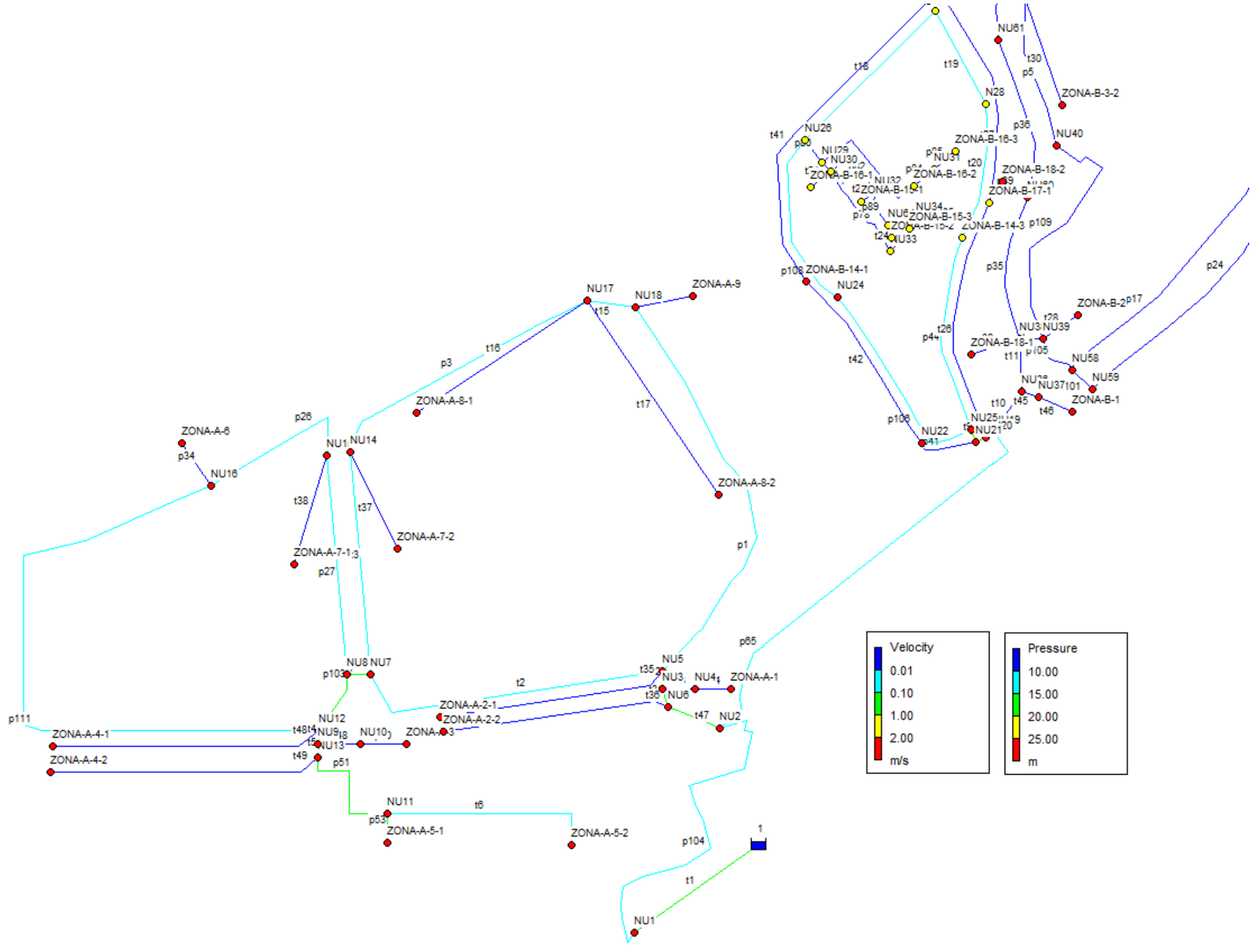


Figura 11. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 03.*

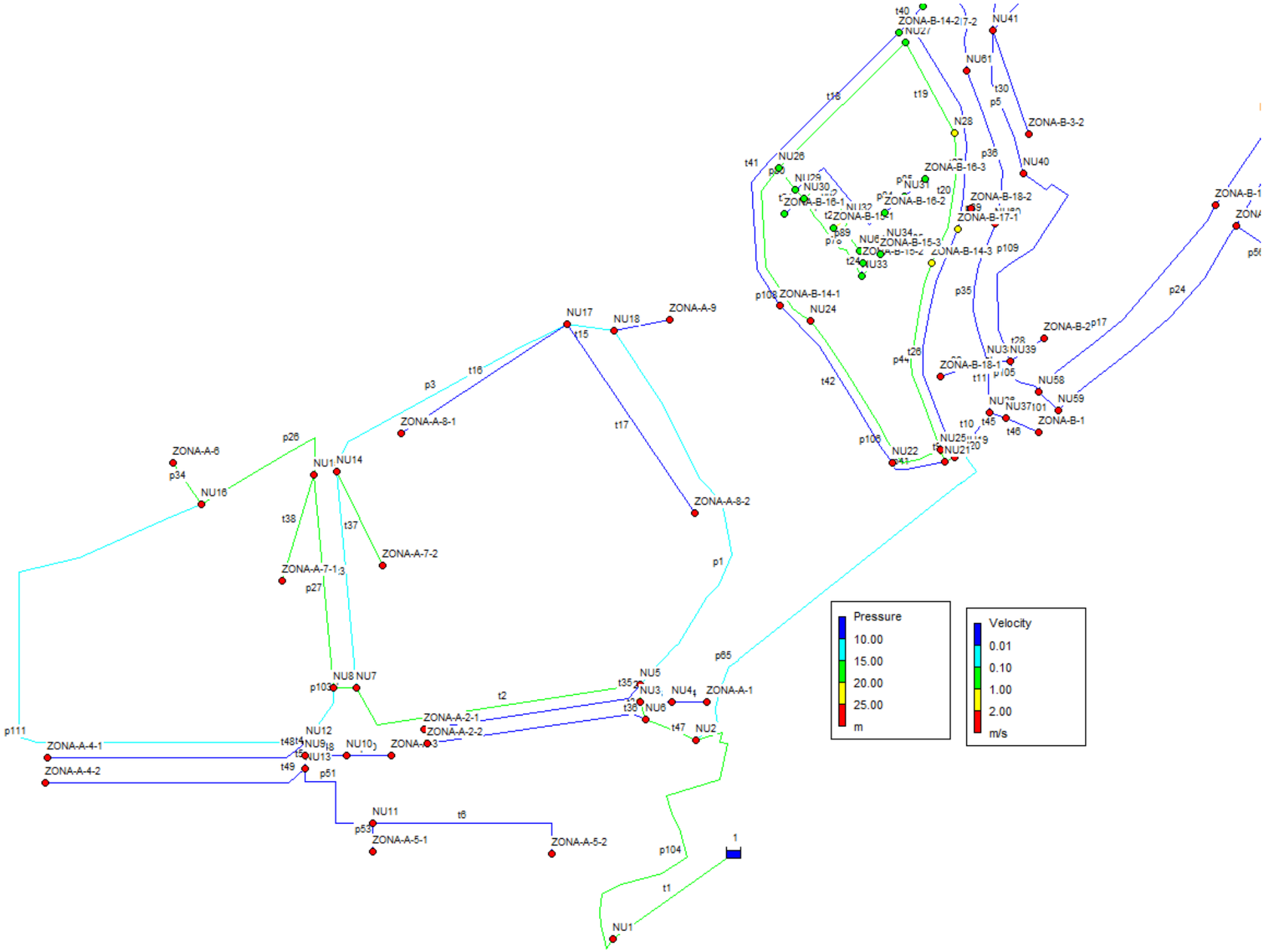


Figura 12. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 04.*

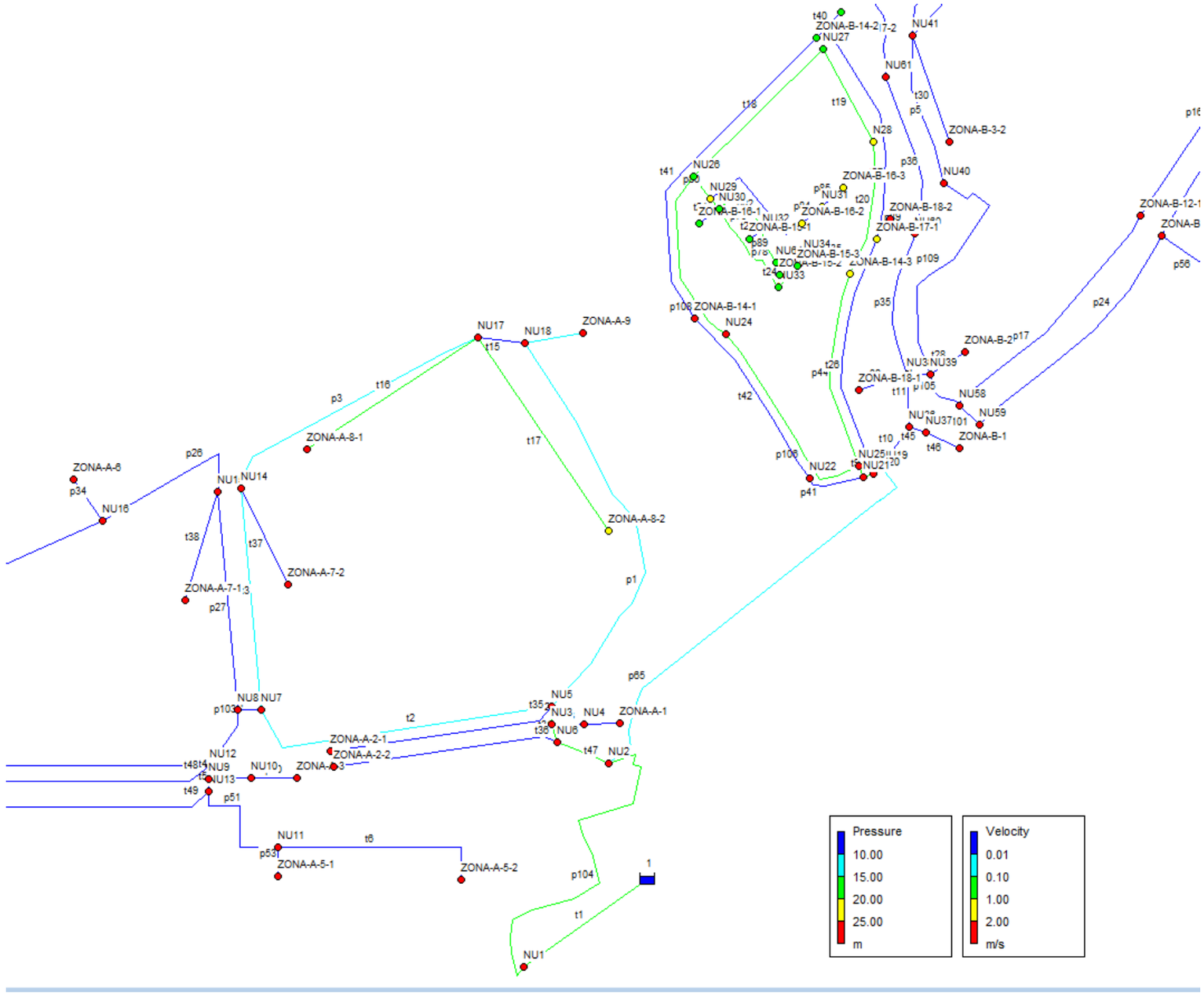


Figura 13. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 05.*

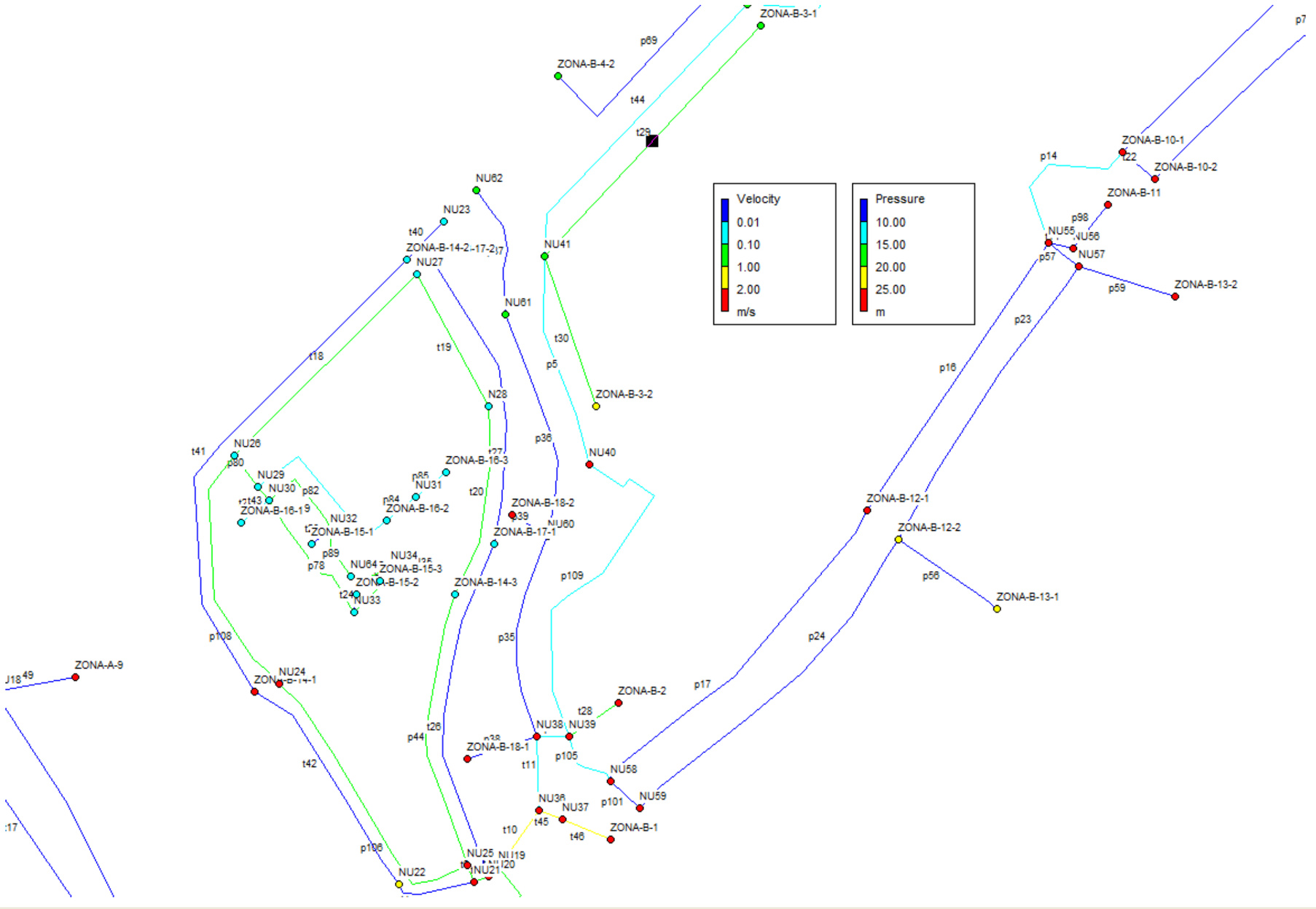


Figura 14. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 06.*

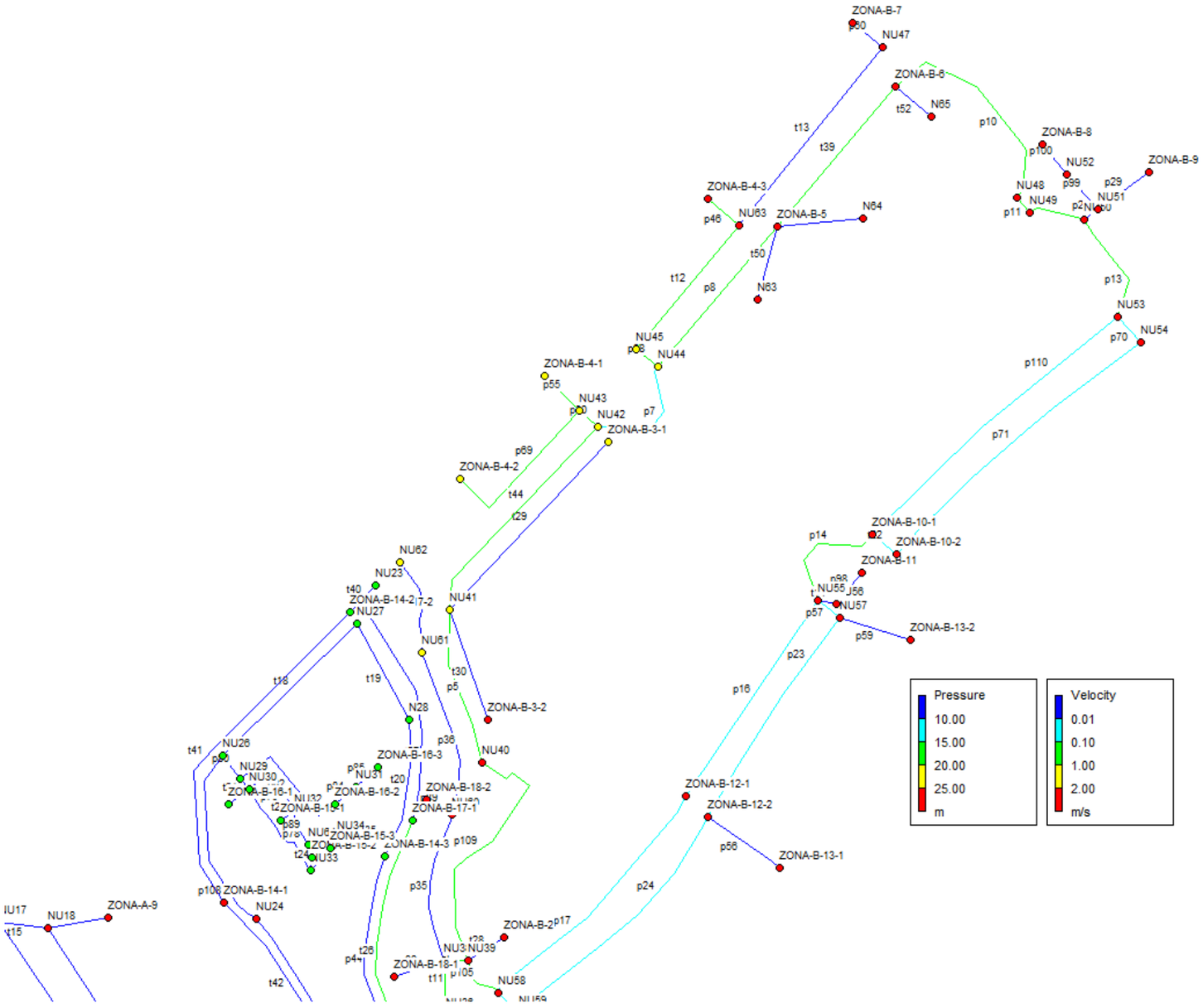


Figura 15. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 07.*

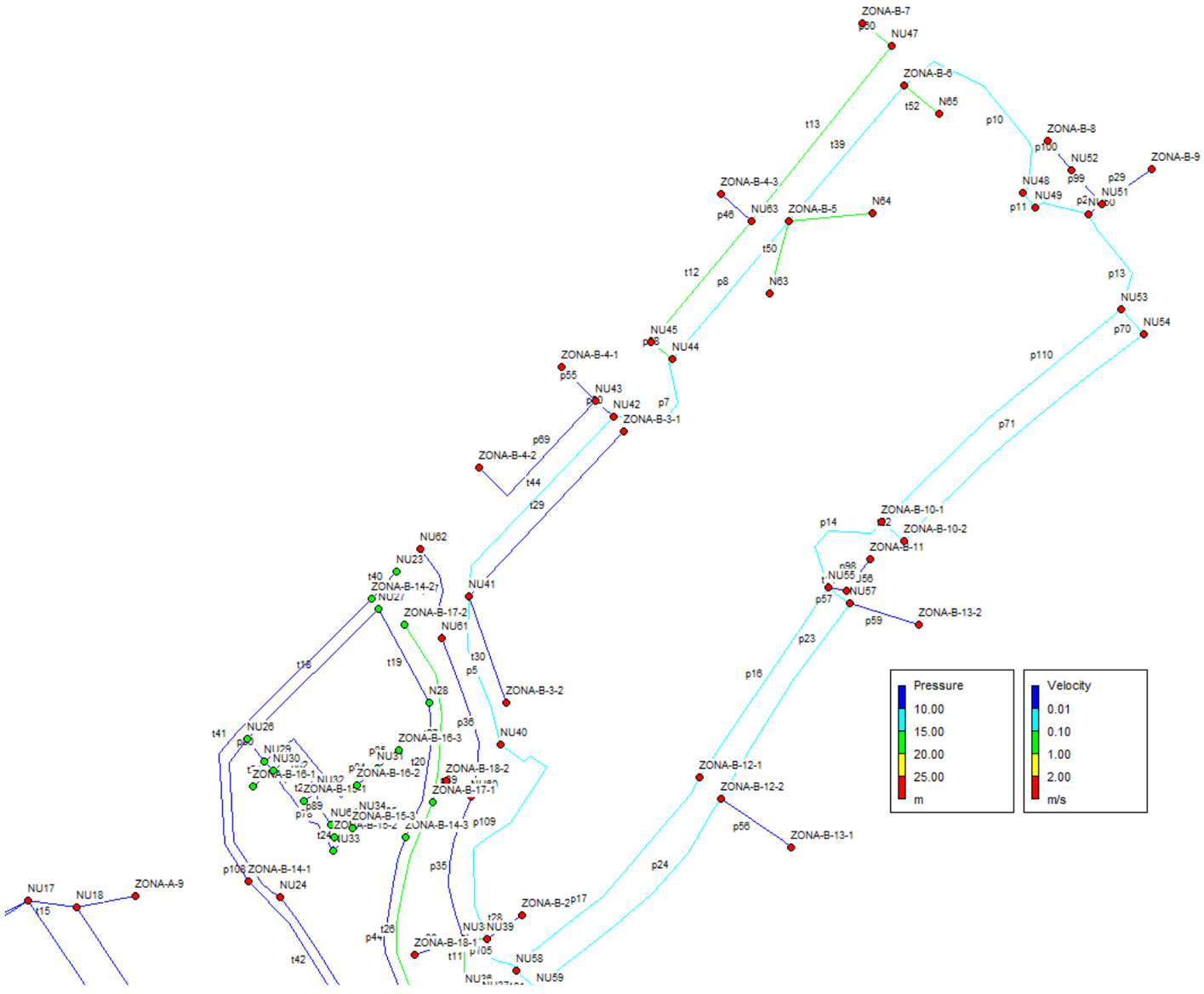


Figura 16. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 08.*

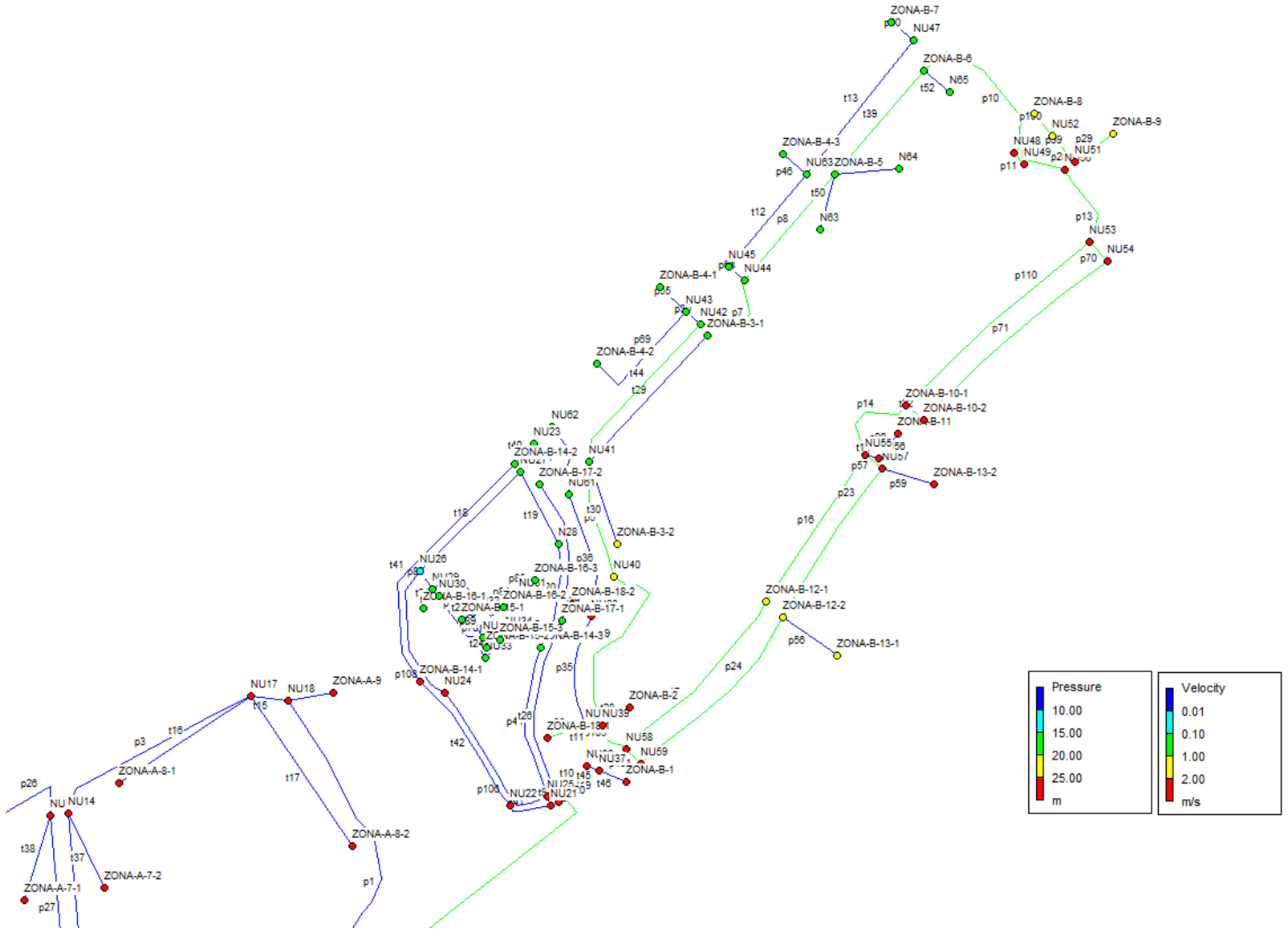


Figura 17. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 09.*

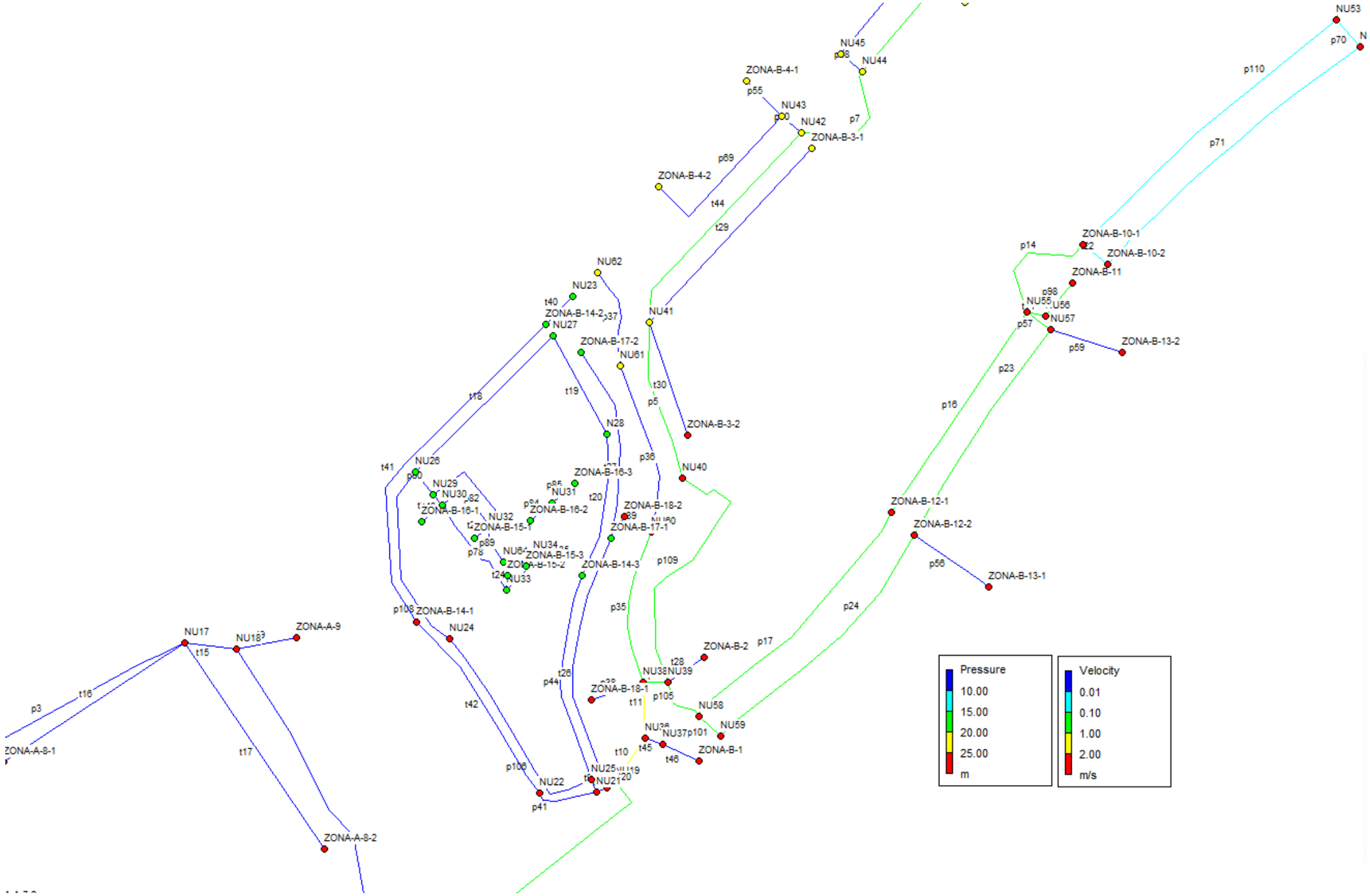


Figura 18. *Detalle del diagrama de la red de riego. Secuencia 10*

APÉNDICE 7.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

Contar	Descripción
1	**HYDRO MPC-S 3 CR5-10**

Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 91049047

Sistema de aumento de presión suministrado como montaje compacto según la norma DIN 1988/T5.

Todas las bombas CR está conectadas a la red eléctrica.

* Hydro MPC-S mantiene la presión activando/desactivando las bombas CR.
* El rendimiento del sistema se adapta a la demanda gracias a la activación/desactivación del número de bombas CR requerido y al control en paralelo de las bombas en funcionamiento.
* El cambio de bomba es automático y depende de la carga, del tiempo y del fallo.

El sistema se compone de los siguientes elementos:
* bombas centrífugas verticales multietapa, tipo CR5-10
* Las bombas están conectadas a la red eléctrica (arranque/parada).
* Las piezas de la bomba en contacto con el líquido bombeado están hechas en acero inoxidable EN DIN 1.4301.

Las bases y cabezales de la bomba son de hierro fundido/acero inoxidable (CRI) o hierro fundido EN-GJS-500-7 (CR), dependiendo del tipo de bomba; otras piezas esenciales están hechas de acero inoxidable EN DIN 1.4301.

Las bombas están equipadas con cierre de cartucho que facilita el mantenimiento HQQE (SiC/SiC/EPDM).
* Dos colectores de acero inoxidable conforme a EN DIN 1.4571.
* Bancada de acero inoxidable EN DIN 1.4301 hasta CR 90. Los modelos de bomba superiores a CR 90 se colocan sobre una estructura en I.
* Una válvula antirretorno (POM) y dos válvulas de corte para cada bomba.
* Las válvulas antirretorno están certificadas conforme a DVGW, las válvulas de corte conforme a DIN y DVGW.
* Adaptador con válvula de corte para la conexión al depósito de membrana
* Manómetro y transmisor de presión (salida analógica de 4-20 mA)
* Control MPC en un armario de acero, IP 54, que incluye interruptor de red, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipo de conmutación y unidad CU 352 controlada por microprocesador.

La protección contra funcionamiento en seco y el depósito de membrana están disponibles en función del listado de accesorios.

El funcionamiento de la bomba se controla mediante Control MPC con las siguientes funciones:
* Controlador multibomba inteligente CU 352.
* Control de presión constante mediante el ajuste continuamente variable de la velocidad de cada una de las bombas.
* Controlador PID con parámetros PI ajustables (Kp + Ti).
* Presión constante en el punto de ajuste independientemente de la presión de entrada
* Funcionamiento on/off con bajo caudal
* Control en cascada automático de las bombas para una eficiencia óptima
* Selección de tiempo mínimo entre arranque y parada, cambio automático de bomba y prioridad de bomba
* Funcionamiento de prueba de bomba automático para impedir que las bombas inactivas se bloqueen.
* Posibilidad de asignación de una bomba en reposo.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

Contar	Descripción

* Posibilidad de sensor de reserva principal (sensor principal redundante).
* Funcionamiento manual.
* Posibilidad de influencia de punto de ajuste externo.
* Función de registro
* Rampa de punto de ajuste
* Posibilidad de funciones de control digital remoto:
* encendido/apagado del sistema
* trabajo máx., mín. o definido por el usuario
* hasta 6 puntos de ajuste alternativos
* Las entradas y salidas digitales se pueden configurar individualmente.
* Funciones de supervisión de la bomba y del sistema:
* límites máximo y mínimo del valor actual
* presión de entrada
* protección del motor
* Supervisión de sensores y cables para impedir un mal funcionamiento
* Registro de advertencias con las últimas 24 advertencias/alarmas
* Funciones de pantalla e indicaciones:
* Pantalla a color
* piloto verde para indicaciones de funcionamiento y piloto rojo para indicaciones de fallo
* Contactos de conmutación sin potencia para funcionamiento y fallo.
* Comunicación por bus de Grundfos.

Es posible añadir módulos de comunicación CIM para comunicarse con Scada/BMS.

Las bombas, tuberías y cableado completo, así como el control MPC están montados sobre la bancada.
El sistema de aumento de presión se ha preconfigurado y probado.

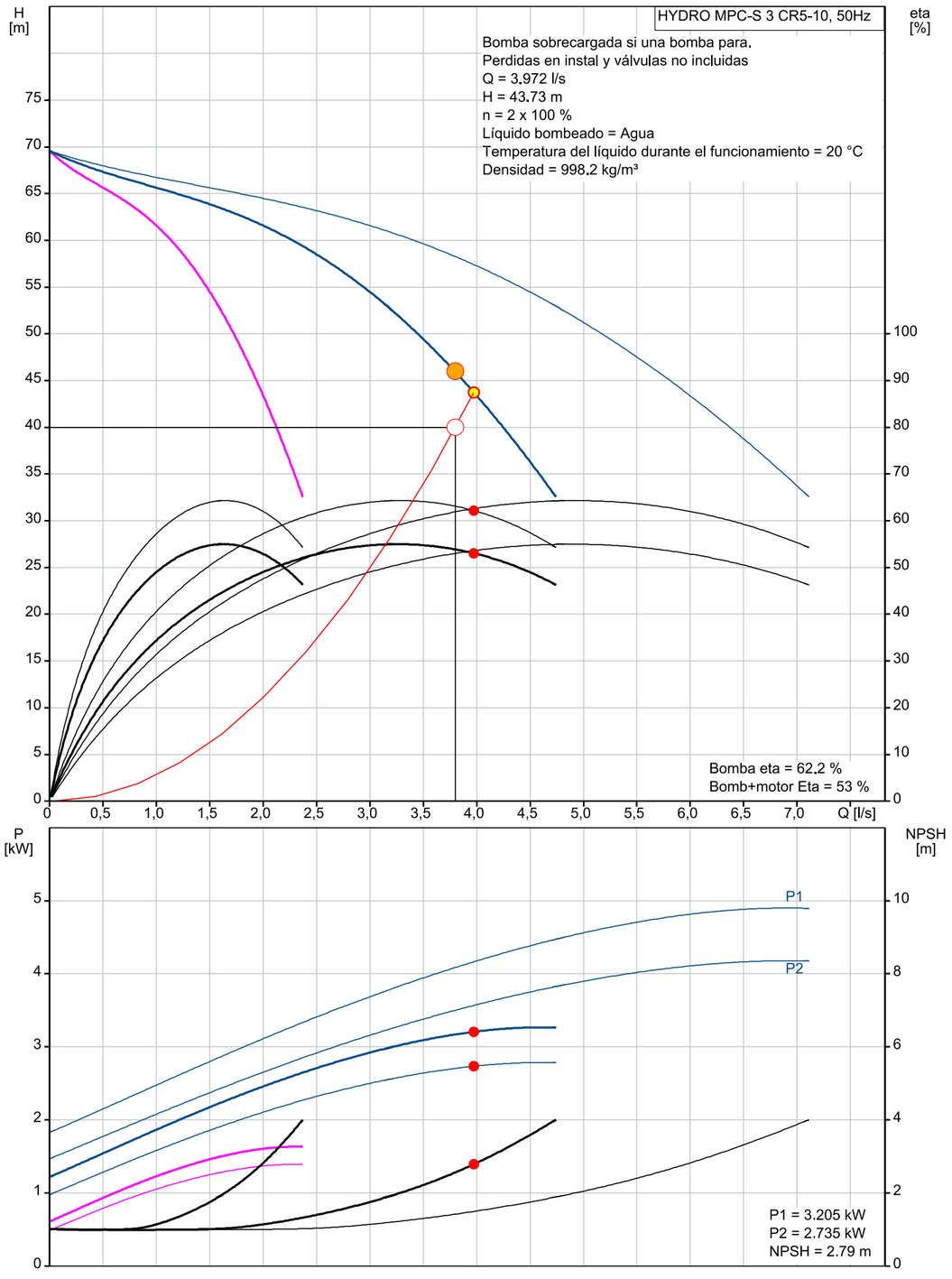
Opciones para actulizar el grúpo de presión.

Fluido:	Agua
Presión max. del sistema:	16 bar
Caudal (Instalación):	7.222 l/s
Caudal (Bomba):	3.972 l/s
Altura:	43.72 m
Alimentación:	380-415 V
Corriente nominal instalación:	9,7A-400V A
Potencia nominal:	1.5 kW
Peso neto:	182 kg

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

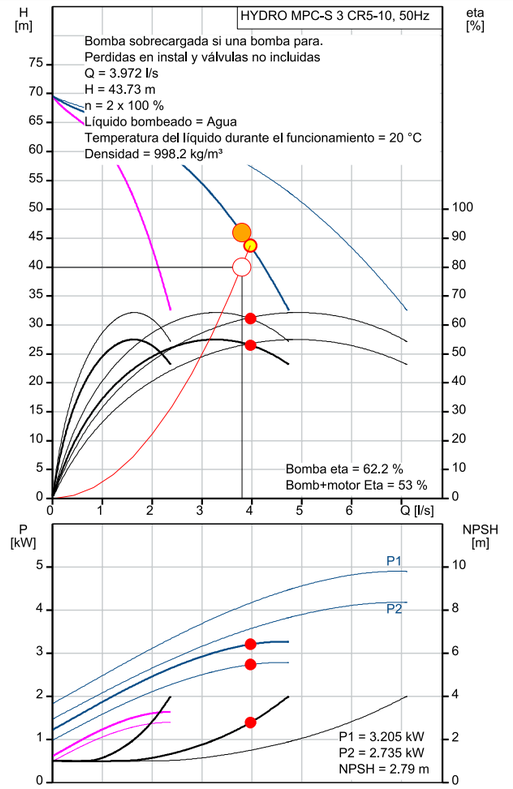
91049047 HYDRO MPC-S 3 CR5-10 50 Hz



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	HYDRO MPC-S 3 CR5-10
Código::	91049047
Número EAN::	5712608175633
Precio:	EUR 19269
Técnico:	
Caudal real calculado:	3.972 l/s
Caudal máx.:	7.222 l/s
Caudal máx.:	7.222 l/s
Altura resultante de la bomba:	43.72 m
Altura máx.:	70 m
Nombre de la bomba principal:	CR5-10
Bomba princ. n.º:	96516993
Número de bombas:	3
Materiales:	
Colectores:	EN/DIN 1.4571/ AISI 316 Ti
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	5 .. 45 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Entrada de colector:	R 2"
Salida de colector:	R 2"
Presión nominal:	PN 16
Toma de tierra:	PE
Diseño del sistema:	A
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	5 .. 60 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s
Datos eléctricos:	
Potencia (P2) bomba principal:	1.5 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415 V
Intensidad nominal del sistema:	9,7A-400V A
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP54
Supresión de radiointerferencias:	EMC DIRECTIVE(2014/30/EU)
Número de fases de la bomba principal:	3
Paneles control:	
Tipo de control:	S
Depósito:	
Depósito de membrana:	No
Otros:	
Peso neto:	182 kg
Peso bruto:	226 kg
Región de ventas:	France
Arch. config. n.º:	98272157
Fichero de configuración Control MPC:	98272008
Fichero de configuración Hydro MPC:	98272018
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137075

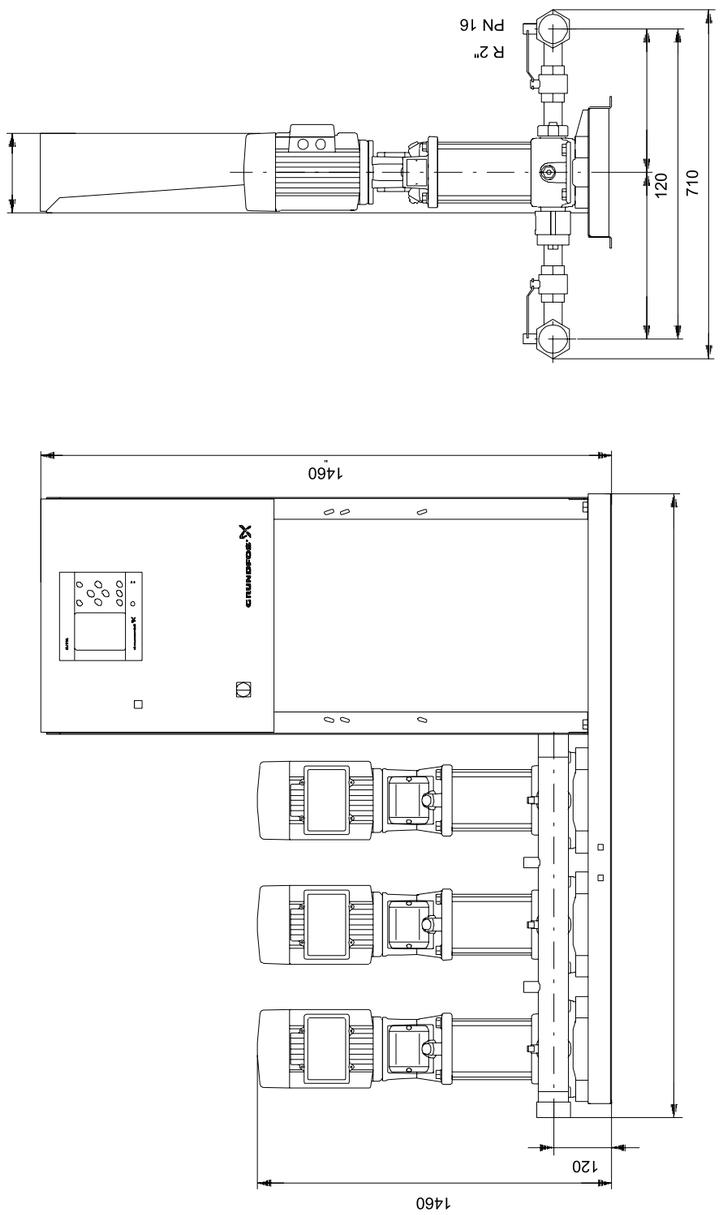


GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

91049047 HYDRO MPC-S 3 CR5-10 50 Hz



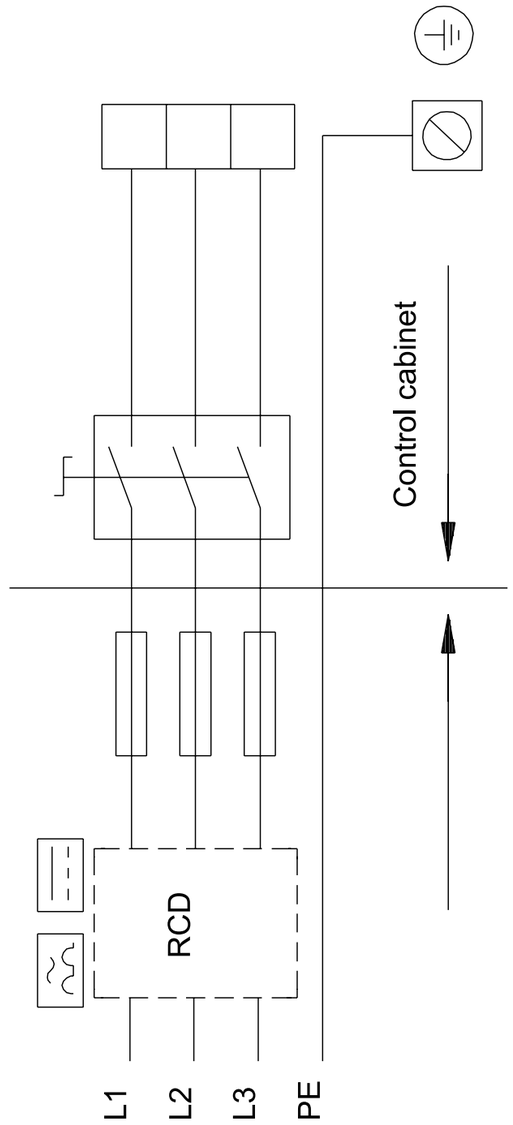
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

91049047 HYDRO MPC-S 3 CR5-10 50 Hz



¡Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 21/03/2022

91049047 HYDRO MPC-S 3 CR5-10 50 Hz

Entrada

General

Selec. familia de la bomba	Hydro MPC
Aplicación	Aumento de presión

Edite Perfil de Carga

Perfil de carga	Plena carga

Configuración

De las cuales: número de bombas en reposo	0

Coste c. vida

¿Con qué nivel de detalle desea realizar el análisis del coste de ciclo de vida?	Análisis simple del LCC
	Pump A

Ajustes de la lista de resultados

Precio de la energía	0.22 EUR/kWh
Incremento del precio de la energía	6 %
Periodo ce cálculo	10 años

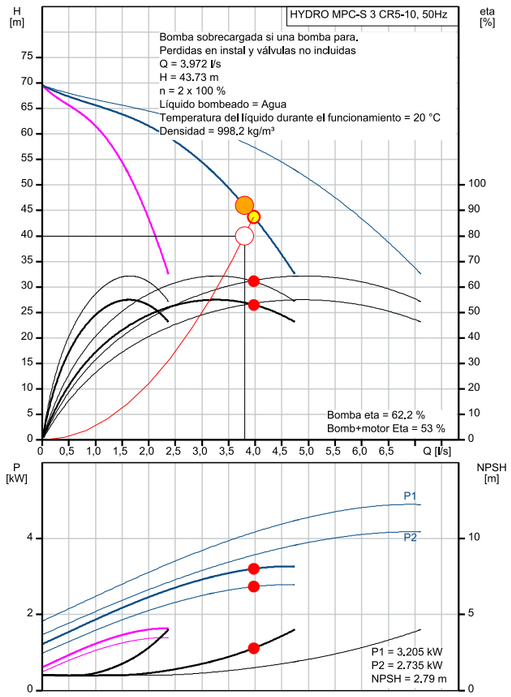
Perfil func.

	1
Caud (%)	100
Caud (l/s)	3.8
Alt. (%)	115
Alt. (m)	45.91
P1 (kW)	3.19
Total Eta (%)	53.9
Time (h/a)	1000
Consumo energía (kWh/Año)	3190
Cantidad	2

Resultado del dimensionamiento

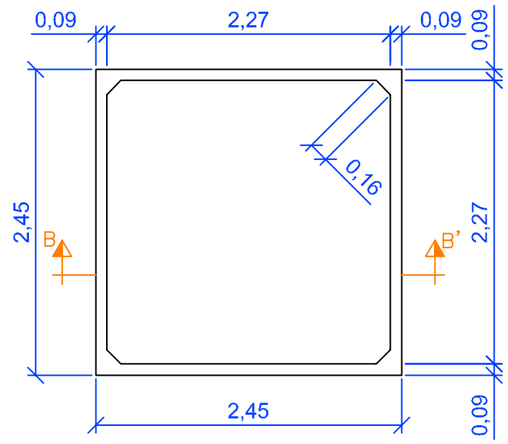
Tipo	HYDRO MPC-S 3 CR5-10
Cantidad	3
Motor	1.5 kW

Caud	3.972	l/s (+5%)
Alt.	43.72	m (+9%)
Pot. P1	3.205	kW
Pot. P2 requerida en el punto de trabajo	2.735	kW
BombaEta	62.2	%
Bomb+motor Eta	53.0	% =Bomba Eta *motor Eta
Consumo energía	3190	kWh/Año
Cte ciclo vital	28793	EUR /10Años

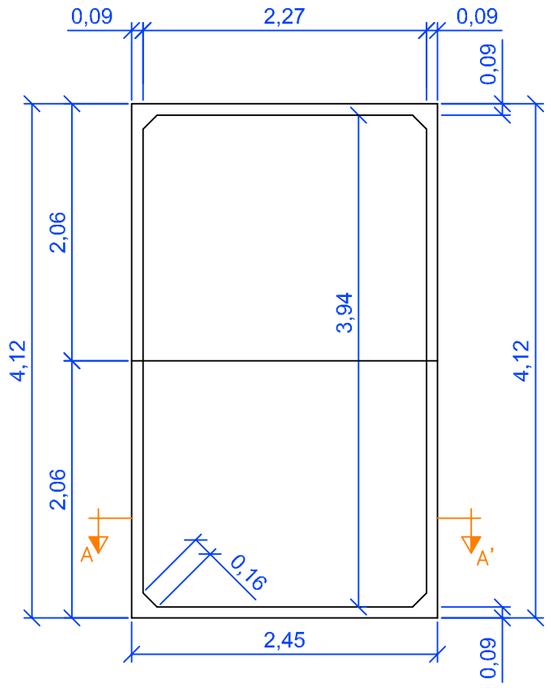


APÉNDICE 7.2.- PROPUESTA DE DEPÓSITO PREFABRICADO

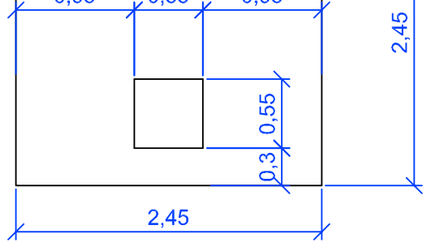
SECCIÓN A-A'

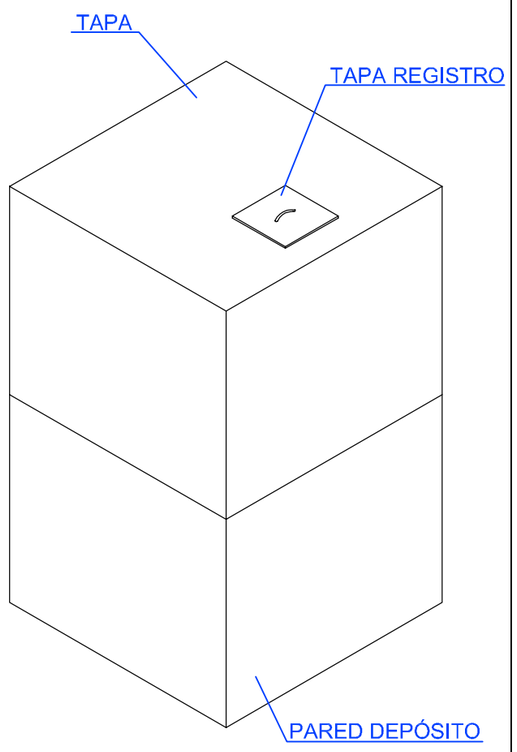


SECCIÓN B-B'



TAPA





TÍTULO DE PROYECTO:

DEPÓSITO DE HORMIGÓN ARMADO DE 20m3 VERTICAL

TÍTULO DE PLANO:

GEOMETRÍA

TECNICAS DEL HORMIGON ARMADO S.A.

DIBUJADO:	12-3-09	J.VILELLA	Medidas en metros	ESCALA: A4 - 1/50	NÚMERO: 1
COMPROBADO:	12-3-09	E.FUMANYA			

ANEJO 8: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

ÍNDICE

1. CRITERIOS GENERALES 1
2. NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES OFICIALES 1
3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES. 2
4. PARÁMETROS DE LA RED. 2
4.1. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA 2
5. POTENCIA A TRANSPORTAR, DESTINO Y USO DE LA ENERGÍA. 2
5.1. SUMINISTRO PROVISIONAL DE OBRA 4
6. ACOMETIDA, PUNTO DE ENTRONQUE. 4
7. DESCRIPCIÓN DE LA RSMT DE DISTRIBUCIÓN DE LA URBANIZACIÓN 4
8. DESCRIPCIÓN DE LA RSMT PARA DESVÍOS DE LÍNEA 5
8.1. DESVÍO 1.- LAMT D/C CU-50 DENOMINADA "SALTO DEL AGUA" Y "LLINARES" 5
8.2. DESVÍO 2 Y 3.- LAMT D/C LA-110 DENOMINADAS "PLAZA DE TOROS" Y "DEPURADORA" 6
8.3. DESVÍO 4.- LAMT S/C LA-56 DENOMINADA "BARRANQUET" 8
9. MATERIALES. 8
9.1. CONDUCTORES. 8
9.2. BOTELLAS TERMINALES 9
9.3. EMPALMES. 9
9.4. HERRAJES Y PROTECCIONES DEL COMIENZO Y FINAL DE LÍNEA 9
9.4.1. Interruptores automáticos 9
9.4.2. Seccionadores interruptores 10
10. CANALIZACIÓN ENTERRADA. 11
10.1. CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS. 11
10.2. CANALIZACIÓN ENTUBADA. 11
11. CONDICIONES GENERALES DE CRUZAMIENTOS. 12
12. CONDICIONES GENERALES DE PARALELISMOS. 13
13. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD. 14
14. PROTECCIONES ELÉCTRICAS. 14
15. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. 15
15.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS. 15
15.1.1. Densidad máxima de corriente 15
15.1.2. Reactancia aparente 15
15.1.3. Caída de tensión 16
15.1.4. Intensidad de cortocircuito 17

ÍNDICE

15.2. CÁLCULOS MECÁNICOS. 19
15.2.1. Datos generales de la instalación. 19
15.2.1.1. Desvió 1.- Línea Salto del Agua / Línea Llinares. 20
15.2.1.2. Desvió 2 y 3.- Línea Depuradora / Plaza de Toros. 20
15.2.1.3. Entronque A/S conexión a CTC. 20

1. CRITERIOS GENERALES

El presente anejo de Líneas de Media Tensión tiene como finalidad el describir los trabajos, materiales, y medios técnicos necesarios para la ejecución de las obras eléctricas en él indicadas, que se llevarán a cabo en el Plan Parcial 3/1 de Benidorm.

Las Obras de Media Tensión comprenden tanto el desvío de las líneas aéreas existentes afectadas, como el diseño de la nueva red subterránea interior de distribución que enlaza los diferentes centros de transformación y reparto.

Por último, cabe indicar que el proyecto considera la obra civil correspondiente a la canalización de acometida exterior procedente de la ST Montebello-CT Sol Saliente, que no es objeto de este proyecto.

2. NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para la ejecución del presente Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Reglamentaciones y Disposiciones oficiales:

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica (Aprobado el 12 de marzo de 1964).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones Técnicas de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT-01 a ITC-LAT-09, aprobado por RD 223/2008 de 15 de febrero.
- Real Decreto 2944/1982 de 15 de octubre por la que se aprueba el Reglamento de Acometidas Eléctricas (B.O.E. 12-11-82).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre. B.O.E. de 1-12-1982), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT) que lo desarrollan (Aprobadas por Orden del Miner de 18 de Octubre de 1984. B.O.E de 25-10-1984).
- Real Decreto Ley 1302/86 de 28 de junio, sobre Evaluación y Obligatoriedad de estudio sobre Impacto Ambiental (B.O.E. de 23-6-86).
- Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas y Centros de Transformación. Aprobado por Orden de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo el 9 de diciembre de 1987 (D.O.G.V. de 30-12-1987).
- Real Decreto 1161/1988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (B.O.E. 5-10-88).
- Ley 2/1989 de 3 de marzo, de la Generalidad Valenciana de Impacto Ambiental (B.O.E. 26-4-89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalidad Valenciana por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

- Orden de 27 de marzo de 1991, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre la extensión en redes eléctricas (D.O.G.V. 3-5-91).
- Ley 11/1994 de 27 de diciembre de la Generalidad Valenciana de Espacios Naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995 de 16 de mayo del Consell de la Generalidad Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993 de 9 de Diciembre, de la Cortes Valencianas (Ley Forestal).
- Expropiación forzosa y servidumbre de paso en instalaciones de energía eléctrica. Aprobado por Ley 10/66 de 18 de Marzo B.O.E. de 19 de marzo de 1996).
- Autorización de Instalaciones Eléctricas (Aprobado por Decreto 2617/1966 de 20 de octubre. B.O.E. 24-10-1996).
- Ley 54/1.997 de 27 de noviembre de Regulación del sector eléctrico (B.O.E. 28 de noviembre de 1.997)
- Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV), y baja tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006).
- Corrección de Errores del anexo de la resolución de 22 de febrero de 2006 (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006).

Además de las normas IBERDROLA que existan, y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones que se indican en este anejo tienen su emplazamiento en los terrenos de la nueva actuación Plan Parcial 3/1 de Benidorm, la cual se encuentra ubicada íntegramente dentro del término municipal de dicha ciudad.

La línea de acometida al plan parcial discurrirá a través de caminos y viales existentes de titularidad pública y tendrá su conexión a la ST Montebello-CT Sol Saliente, propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAs INTELIGENTES, S.A.U (en adelante Iberdrola) situada en el término municipal de La Nucía. Esta línea será de doble circuito con conductor 12/20 kV HPRZ1 de 1x400 mm2, Al.

Los terrenos donde se ubicarán las instalaciones serán siempre públicos, o en su caso, se dispondrá del derecho de servidumbre o cesión de terrenos correspondiente que se formalizará con cada uno de los propietarios afectados.

4. PARÁMETROS DE LA RED.

Los parámetros de la red de media tensión serán:

- Tensión: 12/20 KV
- Tensión de aislamiento: 24 KV
- Frecuencia: 50 Hz
- Potencia cortocircuito: 350 MVA
- Factor de potencia: 0,85
- Intensidad de cortocircuito trifásico durante 1seg.: 12,5 kA
- Intensidad máxima de falta a tierra: 500 a 1000 A (según zonas)
- Tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra : hasta 100 A (t=0,5 seg)
  de 100 a 1000 A (t=0,2 seg)

4.1. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA.

Según el Artículo 3 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión, se trata de una línea de 3ª categoría, ya que la tensión nominal es de 20 kV.

Las líneas discurren en su totalidad por Zona A, ya que se encuentran a menos de 500 m de altitud sobre el nivel del mar.

5. POTENCIA A TRANSPORTAR, DESTINO Y USO DE LA ENERGÍA.

La red subterránea de M.T. de la urbanización está destinada a abastecer a los abonados que se instalen en las nuevas parcelas a desarrollar, así como a los servicios públicos y dotacionales previstos para la urbanización del Plan Parcial 3/1 de Benidorm. La energía requerida por la urbanización será principalmente para uso industrial, disponiéndose también de una zona terciaria, y de pequeños consumos en baja tensión para servicios auxiliares.

La potencia instalada en cada una de los distintos puntos de consumo es la siguiente:

PARCELA	USO	SUPERFICIE	W/m²	kW Total
BOMBEOS (Potable+Residuales)	Auxiliar	-	-	95,56
AL. PUB.	Auxiliar	-	-	168,67
T.1	Terciario	41.226,72	100	3.240,42
T.2	Terciario	71.091,31	100	5.587,78
I.1	Industrial	9.983,88	125	980,92
I.2	Industrial	11.253,60	125	1.105,67
I.3	Industrial	7.774,88	125	763,88

PARCELA	USO	SUPERFICIE	W/m²	kW Total
I.4	Industrial	7.232,04	125	710,55
I.5	Industrial	8.690,59	125	853,85
I.6	Industrial	7.000,00	125	687,75
I.7	Industrial	8.234,07	125	809,00
I.8	Industrial	7.000,00	125	687,75
I.9	Industrial	7.000,00	125	687,75
I.10	Industrial	11.479,60	125	1.127,87
I.11	Industrial	7.304,69	125	717,69
I.12	Industrial	10.056,08	125	988,01
I.13	Industrial	7.000,00	125	687,75
I.14	Industrial	12.942,25	125	1.271,58
TOTAL POTENCIA INSTALADA[1]				**21.172,44**

(1) Esta potencia es la solicitada por el promotor a I-DE REDES INTELIGENTES (Iberdrola). En el apéndice del presente anejo, se incluye copia de las condiciones Técnico-económicas establecidas por dicha compañía para atender el suministro.

La potencia a transportar por la red exterior que alimenta al sector, considerando un factor de simultaneidad de los centros de transformación respecto a la línea de transporte igual a 0,85, conforme a lo indicado en el apartado 3.2 de la norma Iberdrola MT.03.20, será:

Pot. demandada = 21.060,04 x 0,85 = 17.901,04 KW

Esta potencia equivaldrá, para un factor de potencia de 0,9, a 19.890,04 KVA.

Para llevar dicha potencia desde la SET Montebello hasta el plan parcial se instalarán 2 líneas subterráneas de MT tipo HEPR-Z1 3x400 mm² Al+ H16, cuya potencia máxima admisible por cada una de ellas en condiciones normales de instalación para un Cos (φ) de 0,9 es de 17.459 kW (560 A). Estas líneas acometerán a los centros de reparto CR1 y CR2, según puede verse en el plano 2912-PG-PL-0104-DL-MT-Esquema_Unifilar.

Para la red interior, dada la elevada potencia requerida por las parcelas de uso industrial, el suministro de energía se realizará en media tensión mediante la ejecución de 3 anillos de 20 KV, que partirán de los centros de reparto previstos CR1, CR2 y CR3" y centro de transformación CT1. Estas líneas de media tensión discurrirán a lo largo de la fachada de cada una de las parcelas asignadas a los mencionados anillos.

Para facilitar la entrada de la línea 2 procedente la SET Montebello-CT Sol Saliente al CR1 y CR2 se ha previsto una canalización de 9 tuboscuyo recorrido puede verse en el plano UR2912-PT-PL-180201-UR-RSMT-Planta. entrada de esta línea al plan parcial se realizará en las inmediaciones de la glorieta 5, por la calle 5.

Para el suministro de energía a la instalación de alumbrado público, bombeos de agua potable y aguas residuales y servicios auxiliares, se ha previsto la instalación de 4 transformadores de 250 KVA, que se instalarán en los centros de reparto CR1, CR2, CR3 y CT1.

La potencia abastecida en baja tensión desde cada uno de los centros de transformación de la urbanización, así como la suministrada en media tensión por cada uno de los anillos previstos, será la siguiente:

PARCELA	CONEXIÓN		TENSIÓN	POTENCIA (kW)
Auxiliar	CR3	RSBT	0,4 kV	39,60
T2 (Terciario)	CR3-CT1	Anillo 1	20 Kv	5.587,00
Auxiliar	CR3	RSBT	0,4 kV	133,4
T1 (Terciario)	CR3-CR2	Anillo 2	20 Kv	3.240,42
I.1 (Industrial)	CR3-CR2	Anillo 2	20 Kv	980,92
I.2 (industrial)	CR3-CR2	Anillo 2	20 kV	1.105,67
I.3 (Industrial)	CR3-CR2	Anillo 2	20 kV	763,88
I.6 (Industrial)	CR3-CR2	Anillo 2	20 kV	687,75
I.5 (industrial)	CR3-CR2	Anillo 2	20 kV	853,85
Auxiliar	CR1	RSBT	0,4 kV	64,8
I.4 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	710,55
I.12 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	988,01
I.13 (industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	687,75

PARCELA	CONEXIÓN		TENSIÓN	POTENCIA (kW)
I.14 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	1271,58
I.11 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	717,69
I.10 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	1.127,87
I.9 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	687,75
I.8 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	687,75
I.7 (Industrial)	CR3-CR1	Anillo 3	20 kV	809,00
TOTAL				**21.172,44**

La potencia para la urbanización a transportar por cada uno de los tres anillos interiores, teniendo en cuenta los factores de corrección indicados anteriormente, será:

- Pot. (Anillo 1) = 5.588 kW (5.277 KVA)
- Pot. (Anillo 2) = 6.488 kW (7.208 KVA)
- Pot. (Anillo 3) = 6.535 kW (7.261 KVA)

5.1. SUMINISTRO PROVISIONAL DE OBRA

Durante la conclusión de los trabajos eléctricos para dotar de suministro eléctrico a la parcela T2 de Terciario, parcela perteneciente a la empresa RODANCO, se proporciona por parte de la empresa contratista un suministro provisional de 250 KVA, proporcionado por un centro de transformación compacto bajo poste "CTC" que se instala en dicha parcela. Dicho CTC también servirá para el suministro provisional de obra.

La alimentación al CTC se realiza desde la línea Barranquet en el apoyo de entronque aero-subterráneo C1, mediante la realización un puente flojo para conexión con el apoyo de entronque aero-subterráneo E1. Este apoyo soportará la maniobra y protección del centro de transformación CTC, que se realizará mediante bases fusibles XS-24 de simple expulsión, de intensidad nominal 200 A, provistas de fusibles de calibre 10 A .

El puente flojo se realizará con conductor LA-56, y el cable subterráneo para conexión con el CTC será HEPR-Z1 3x50mm² Al.

El entronque aero subterráneo "E1" estará formado por un apoyo de celosía C1000-E14, con los herrajes necesarios indicados en planos para colocación de fusibles, autoválvulas, y terminales para el cable subterráneo. Además en el apoyo de entronque "C1" se colocarán 3 cadenas de amarre para realización del puente flojo y una cadena de suspensión para el paso de cables bajo cruceta.

Este centro de transformación alimentará igualmente de forma provisional en baja tensión a los centros de mando de alumbrado público CM.1 y CM.2 hasta que se habilite el suministro normal.

6. ACOMETIDA, PUNTO DE ENTRONQUE.

El punto de entronque con la red de alimentación exterior serán los centros de reparto CR1 Y CR2.

Ambos centros de reparto recibirán las líneas de alimentación procedentes de la SET Montebello de la forma siguiente:

- Centro de reparto CR1. Conexión de la Línea L1 procedente de la SET Montebello
- Centro de reparto CR2. Conexión de la Línea L2 procedente de la SET Montebello

Las 2 líneas subterráneas de acometida provenientes de la SET Montebello-CT Sol Saliente, aportarán el 100% de la energía necesaria para el Plan Parcial.

Para el correcto equilibrio de la red de media tensión se ha previsto la interconexión entre todos los centros de repart y centro de transformación, mediante líneas MT MT tipo HEPR-Z1 3x400 mm² Al+ H16, según puede verse en el esquemas unifilar 2912-PG-PL-0104-DL-MT-Esquema_Unifilar.

7. DESCRIPCIÓN DE LA RSMT DE DISTRIBUCIÓN DE LA URBANIZACIÓN

La instalación interior de distribución en media tensión está formada por tres líneas subterráneas de M.T. dispuestas en anillo, con seccionamiento de dicho anillo en un punto intermedio del mismo.

Las líneas de distribución parten de centros de reparto previstos (CR1, CR2 y CR3) y Centro de transformación CT1 y alimentan a cada una de las parcelas que les han sido asignadas según lo indicado en el punto 5 de esta memoria. Igualmente proporcionarán la energía necesaria para el funcionamiento de los servicios auxiliares de los centros de transformación y otros servicios previstos en la urbanización, como son alumbrado público, bombeos y otros.

La composición de los anillos previstos serán las siguientes:

ANILLO	CONDUCTOR	LONGITUD TOTAL
Anillo 1	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400) mm² Al + H16 Cu	442 m
Anillo 2	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x240) mm² Al + H16 Cu	2.582 m
Anillo 3	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x240) mm² Al + H16 Cu	3.260 m

El trazado y punto de entronque de cada uno de los anillos se indica en las tablas que se incluyen a continuación:

ANILLO 1				
TRAMO		LONGITUD (m)	POTENCIA ASIGNADA (kW)	POTENCIA POR RAMAL (kW)
CR3	CT1	221	2.375	4250
CT-1	CR3	220	2375	4250
TOTAL		**440**		**4.750**

ANILLO 2				
TRAMO		LONGITUD (m)	POTENCIA ASIGNADA SIMULTÁNEA (kW)	POTENCIA POR RAMAL (kW)
CR3	T1	25	2754	2.754
T1	CR2	869	0	
CR2	I.1	144	2.754	3.733
I.1	I.2	115	834	
I.2	I.3	108	940	
I.3	I.6	144	649	
I.6	I.5	83	585	
I.5	CR3	1.094	726	
TOTAL		**2582**	**6.488**	**6.488**

ANILLO 3				
TRAMO		LONGITUD (m)	POTENCIA ASIGNADA (kW)	POTENCIA POR RAMAL (kW)
CR3	I.4	1.246	604	3.109

ANILLO 3				
I.4	I.12	131	840	
I.12	I.13	105	585	
I.13	I.14	98	1.081	
I.14	CR1	58	0	
CR1	I.11	44	610	3.426
I.11	I.10	72	959	
I.10	I.9	112	585	
I.9	I.8	93	585	
I.8	I.7	117	688	
I.7	CR3	1.277	0	
TOTAL		**3.260**	**6.535**	**6.535**

8. DESCRIPCIÓN DE LA RSMT PARA DESVÍOS DE LÍNEA

Las líneas aéreas de media tensión que sobrevuelan los terrenos del Plan Parcial serán soterradas en el tramo de línea afectado. Para ello se dispondrán los adecuados entronques aero-subterráneos que permitan el paso del tendido aéreo a subterráneo, y viceversa.

En la presente instalación tenemos un total de 4 LAMT afectadas, que son:

Desvío 1.- LAMT D/C CU-50 denominada "Salto del Agua" y "Llinares"

Desvío 2 y 3.- LAMT D/C LA-110 denominadas "Plaza de Toros" y "Depuradora"

Desvío 4.- LAMT S/C LA-56 denominada "Barranquet"

8.1. DESVÍO 1.- LAMT D/C CU-50 DENOMINADA "SALTO DEL AGUA" Y "LLINARES"

La línea aérea de media tensión de doble circuito denominada "Salto del Agua" y "Llinares", está formada por conductor desnudo de cobre de 50 mm² de sección, montada sobre apoyos metálicos de celosía. Esta línea cruza la urbanización de norte a sur por el lado este del plan parcial, quedando afectados principalmente viales y zonas verdes, y mínimamente la parcela I.14. Dicha afección se reduce al vuelo del tendido aéreo entre los apoyos 871122 y 871123, con un vano de 165 metros.

La modificación de esta línea consiste en la eliminación del tendido aéreo afectado, que es sustituido por una doble línea subterránea, formada cada una de ellas por conductor HEPR-Z1 3x(1x240 mm²) Al + H16

Cu, de las cuales la línea Llinares tendrá entrada y salida en el centro de reparto CR1. Ambas seguirán el trazado de los viales previstos de la urbanización. Para dar continuidad a las dos líneas hacia el exterior del plan parcial, se instalan dos apoyos de entronque aero-subterráneos denominados A1 y A2 y que se ubican próximos a los puntos de entrada y salida de la línea aérea de los terrenos de la urbanización, según se representa en el plano de planta correspondiente.

Los entronques aero-subterráneos A1 y A2 son idénticos, y están formados por estructuras metálicas de celosía C4500-18E, con la siguiente composición:

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Cadena de amarre con aislador Composite U70 YB 20 (según NI. 48.08.01)	6
Aislador de composite designación U70 PP 20 (según norma NI 48.08.01)	6
Cruceta recta designación RCD-10 S ó T (según norma NI 52.31.04)	1
Cruceta recta designación RCD-12,5 S ó T (según norma NI 52.31.04)	1
Cruceta recta designación RCD-17,5 S ó T (según norma NI 52.31.04)	1
Seccionador unipolar línea aérea designación SELA U 24 (según norma NI 74.51.01)	6
Terminación cable subterráneo designación TES/24 (según norma NI 56.80.02)	6
Pararrayos designación POM-P 21/10 (según norma NI 75.30.02)	6
Angular L-70.6-3100 designación L-70.6-3100 (según norma NI 52.30.24)	1
Angular L-60.5-850 designación L-60.5-850 (según norma NI 52.30.24)	2
Pieza CH 8-650 designación CH 8-650 (según norma NI 52.30.24)	6
Conductor desnudo CU35	6
Tornillería, piezas de conexión	-
Cable Cu desnudo C50 para toma de tierra Pararrayos (según NI. 54.10.01)	1
Conjunto de chapas antiescalo de acero galvanizado (según NI. 52.36.02)	1
Cable unipolar aislamiento seco HEPRZ-1 de 240 mm2 (según NI. 56.49.01)	6
Capuchón termorretráctil para sellado de tubo de acero (Según NI. 06.48.01)	2
Identificación de la línea (según NI. 29.05.01)	2
Tubo acero protección cable subt. AT D168 TPC 165X3000 (según NI. 52.95.51)	2
Tubo de plástico corrugado D.160mm exento de Halógenos (según NI. 52.95.03)	2
Apoyo de perfiles metálicos (según NI. 52.10.01)	1
Abrazadera sujeción cable A-90-EM (según NI. 52.95.80)	6
Abrazadera sujeción tubo A-165-EM (según NI. 52.95.80)	4
Sellado boca de tubo con espuma de poliuretano (según NIDSA 1148001)	4

8.2. DESVÍO 2 Y 3.- LAMT D/C LA-110 DENOMINADAS "PLAZA DE TOROS" Y "DEPURADORA"

La línea aérea de media tensión de doble circuito denominada "Plaza de Toros" y "Depuradora", está formada por conductor desnudo de aluminio-acero tipo LA-110, montada sobre apoyos metálicos de celosía y presillas. Esta línea cruza completamente la urbanización de Oeste a Este, afectando en su perímetro norte a las parcelas de Terciario T1 y T2, a zonas verdes y viales, a la parcela Industrial I.1 que la atraviesa en diagonal, y al aparcamiento de la zona industrial. Dicha afección está formada por los siguientes tramos:

- Tramo del vano de doble circuito LA-110 comprendido entre el punto de entrada de la línea aérea en la urbanización por su lado Oeste, hasta alcanzar el apoyo 3543210001. Con una longitud de 38 metros.
- Tramo de línea simple circuito LA-110 línea "Depuradora", que cruza toda la urbanización desde el apoyo 3543210001 hasta el apoyo 3543210010, con una longitud de línea aérea afectada de 1.485 metros, y 10 apoyos.
- Tramo de línea simple circuito LA-110 línea "Plaza de Toros", derivado de la línea principal en el apoyo 3543210001, con una longitud afectada de 205 metros de línea, y un total de 2 apoyos.

La afección comprende un total de 243 metros de la línea "Plaza de Toros", y un total de 1.523 metros de la línea "Depuradora".

La modificación de esta línea consiste en la eliminación del tendido aéreo afectado, que es sustituido por una doble línea subterránea, formada cada una de ellas por conductor HEPR-Z1 3x(1x240 mm^2) Al + H16 Cu, de las cuales la línea Plaza de Toros tiene entrada y salida en el centro de reparto CR3. Ambas seguirán el trazado de los viales previstos de la urbanización. Para dar continuidad a las dos líneas hacia el exterior del plan parcial, se instala un apoyo de entronque aero-subterráneo doble denominado B1 y dos apoyos para dos entronques aero- subterráneos simples denominados T1 y B3, que se ubican próximos a los puntos de entrada y salida de la línea aérea de los terrenos de la urbanización, según se representa en el plano de planta correspondiente.

El entronque aerosubterráneo B1 está formado por una estructura metálica de celosía tipo C9000-18E, con la siguiente composición:

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Cadena de amarre con aislador Composite U70 YB 20 (según NI. 48.08.01)	6
Aislador de composite designación U70 PP 20 (según norma NI 48.08.01)	6
Cruceta recta designación RCD-10 S ó T (según norma NI 52.31.04)	1
Cruceta recta designación RCD-12,5 S ó T (según norma NI 52.31.04)	1
Cruceta recta designación RCD-17,5 S ó T (según norma NI 52.31.04)	1
Seccionador unipolar línea aérea designación SELA U 24 (según norma NI 74.51.01)	6
Terminación cable subterráneo designación TES/24 (según norma NI 56.80.02)	6
Pararrayos designación POM-P 21/10 (según norma NI 75.30.02)	6
Angular L-70.6-3100 designación L-70.6-3100 (según norma NI 52.30.24)	1
Angular L-60.5-850 designación L-60.5-850 (según norma NI 52.30.24)	2
Pieza CH 8-650 designación CH 8-650 (según norma NI 52.30.24)	6
Conductor desnudo CU35	6
Tornillería, piezas de conexión	-
Cable Cu desnudo C50 para toma de tierra Pararrayos (según NI. 54.10.01)	1
Conjunto de chapas antiescalo de acero galvanizado (según NI. 52.36.02)	1
Cable unipolar aislamiento seco HEPRZ-1 de 240 mm2 (según NI. 56.49.01)	6
Capuchón termorretráctil para sellado de tubo de acero (Según NI. 06.48.01)	2
Identificación de la línea (según NI. 29.05.01)	2
Tubo acero protección cable subt. AT D168 TPC 165X3000 (según NI. 52.95.51)	2
Tubo de plástico corrugado D.160mm exento de Halógenos (según NI. 52.95.03)	2
Apoyo de perfiles metálicos (según NI. 52.10.01)	1
Abrazadera sujeción cable A-90-EM (según NI. 52.95.80)	6

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Abrazadera sujeción tubo A-165-EM (según NI. 52.95.80)	4
Sellado boca de tubo con espuma de poliuretano (según NIDSA 1148001)	4

Los entronques aerosubterráneos T2 y B3 son idénticos, y están formados por estructuras metálicas de celosía C4500-14E, con la siguiente composición:

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Cruceta amarre RC1-15/5 (según NI. 52.31.02)	1
Conductor desnudo (según NI. 54.63.01)	3
Cadena de amarre con aislador Composite U70 YB 20 (según NI. 48.08.01)	3
Soporte de seccionadores SSU (según NI. 52.37.01)	1
Seccionador unipolar SELA U 24/I (según NI. 74.51.01)	3
Terminal termorretráctil TES/24-TR/150-240 (según NI. 56.80.02)	3
Pararrayos POM-P 21/10 (según NI. 75.30.02)	3
Soporte terminales S 1550-3TE/3POM (según NI. 50.06.01)	1
Cable Cu desnudo C50 para toma de tierra Pararrayos (según NI. 54.10.01)	1
Cable unipolar aislamiento seco HEPRZ-1 de 240 mm2 (según NI. 56.49.01)	3
Capuchón termorretráctil para sellado de tubo de acero (Según NI. 06.48.01)	1
Identificación de la línea (según NI. 29.05.01)	1
Conjunto de chapas antiescalo de acero galvanizado (según NI. 52.36.02)	1
Tubo acero protección cable subt. AT D168 TPC 165X3000 (según NI. 52.95.51)	1
Tubo de plástico corrugado Ø160mm exento de Halógenos (según NI. 52.95.03)	1
Apoyo de perfiles metálicos (según NI. 52.10.01)	1
Abrazadera sujeción cable A-90-EM (según NI. 52.95.80)	3

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Abrazadera sujeción tubo A-165-EM (según NI. 52.95.80)	2
Sellado boca de tubo con espuma de poliuretano (según NIDSA 1148001)	1

8.3. DESVÍO 4.- LAMT S/C LA-56 DENOMINADA "BARRANQUET"

La línea Barranquet es una línea aérea formada por conductor desnudo aluminio-acero tipo LA-56, montada sobre apoyos metálicos de celosía y presillas. Esta línea cruza la urbanización de norte a sur por medio de la Parcela T2 de terciario, y dispone de un total de 5 apoyos en el interior de la urbanización. La longitud total de línea aérea afectada es de 412 metros, formando un tendido de 4 vanos.

La modificación de esta línea consiste en la eliminación del tendido aéreo afectado, que es sustituido por una línea subterránea, formada por conductor HEPR-Z1 3x(1x240 mm^2) Al + H16 Cu, la cual tiene entrada y salida en el centro de transformación CT1, siguiendo el trazado de los viales previstos de la urbanización. Para dar continuidad a la línea hacia el exterior del plan parcial, se instala se instalan dos apoyos de entronque aero-subterráneo, denominados C1 y C2, que se ubican próximos a los puntos de entrada y salida de la línea aérea de los terrenos de la urbanización, según se representa en el plano de planta correspondiente.

Los apoyos empleados en este serán C2000-E14, tipo celosía y esfuerzo libre en punta 2000 daN, y altura total 14 m. Dichos apoyos estarán formados por los siguientes elementos:

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Cruceta amarre RC1-15/5 (según NI. 52.31.02)	1
Conductor desnudo (según NI. 54.63.01)	3
Cadena de amarre con aislador Composite U70 YB 20 (según NI. 48.08.01)	3
Soporte de seccionadores SSU (según NI. 52.37.01)	1
Seccionador unipolar SELA U 24/I (según NI. 74.51.01)	3
Terminal termorretráctil TES/24-TR/150-240 (según NI. 56.80.02)	3
Pararrayos POM-P 21/10 (según NI. 75.30.02)	3
Soporte terminales S 1550-3TE/3POM (según NI. 50.06.01)	1
Cable Cu desnudo C50 para toma de tierra Pararrayos (según NI. 54.10.01)	1

DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO	Cantidad
Cable unipolar aislamiento seco HEPRZ-1 de 240 mm2 (según NI. 56.49.01)	3
Capuchón termorretráctil para sellado de tubo de acero (Según NI. 06.48.01)	1
Identificación de la línea (según NI. 29.05.01)	1
Conjunto de chapas antiescalo de acero galvanizado (según NI. 52.36.02)	1
Tubo acero protección cable subt. AT D168 TPC 165X3000 (según NI. 52.95.51)	1
Tubo de plástico corrugado Ø160mm exento de Halógenos (según NI. 52.95.03)	1
Apoyo de perfiles metálicos (según NI. 52.10.01)	1
Abrazadera sujeción cable A-90-EM (según NI. 52.95.80)	3
Abrazadera sujeción tubo A-165-EM (según NI. 52.95.80)	2
Sellado boca de tubo con espuma de poliuretano (según NIDSA 1148001)	1

9. MATERIALES.

Todos los materiales serán del tipo y marcas homologados por Iberdrola y presentarán los siguientes niveles de aislamiento:

Tensión soportada entre fases y tierra

- corta duración a 50 Hz 50 kV valor eficaz durante 1 minuto
- Impulso tipo rayo: 125 kV valor cresta

9.1. CONDUCTORES.

Los anillos 2 y 3, y los desvíos de líneas aéreas estarán constituidos cada uno por 3 cables aislados de aluminio tipo HEPR-Z1 de sección 240 mm^2 dispuestos en mazo, formando un sólo circuito trifásico.

Para el anillo 1 se instalará el mismo tipo cables que el indicado para los anillos 2 y 3, aunque en este caso, la sección de los conductores de fase será de 400 mm^2.

El empleo de aislamiento a base de Etileno-Propileno de Alto Módulo (HEPR) capaz de trabajar a un alto gradiente, significa menores espesores de aislamiento, lo que genera una mayor facilidad de instalación por su mayor flexibilidad y menor peso y diámetro.

Al poder trabajar a una temperatura de servicio de 105ºC, estos cables tienen la posibilidad de transmitir más potencia que cualquier otro cable actual. Además estos cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2.

Características del conductor AL EPROTENAX H Compact 12/20 KV 240 mm2.

- Sección 240 mm²
- Material conductor Aluminio
- Aislamiento ETILENO-PROPILENO (alto módulo)
- Cubierta exterior Poliolefina termoplástica (VEMEX)
- Pantalla Hilos de Cu de 16 mm2 de sección contraespira.
- Intensidad admisible 435 A
- Intensidad de cc.admis. 30 KA (durante 0.5 seg.)
- Resistencia 0.161 Ω/km
- Reactancia fase 0.105 Ω/km

Características del conductor AL EPROTENAX H Compact 12/20 KV 400 mm2.

- Sección 400 mm²
- Material conductor Aluminio
- Aislamiento ETILENO-PROPILENO (alto módulo)
- Cubierta exterior Poliolefina termoplástica (VEMEX)
- Pantalla Hilos de Cu de 16 mm2 de sección contraespira.
- Intensidad admisible 560 A
- Intensidad de cc.admis. 53 KA (durante 0.5 seg.)
- Resistencia 0.107 Ω/km
- Reactancia fase 0.098 Ω/km

El cable de alimentación al CTC será HEPR-Z1 3x50mm² AL+H16mm² Al, dispuestos en mazo, formando un sólo circuito trifásico. Las características de este cable son:

Características del conductor AL EPROTENAX H Compact 12/20 KV 50 mm2.

- Sección 50 mm²
- Material conductor Aluminio
- Aislamiento ETILENO-PROPILENO (alto módulo)
- Cubierta exterior Poliolefina termoplástica (VEMEX)
- Pantalla Hilos de Cu de 16 mm2 de sección contraespira.
- Intensidad admisible 158 A
- Intensidad de cc.admis. 6,85 KA (durante 0.5 seg.)
- Resistencia 0.107 Ω/km
- Reactancia fase 0.098 Ω/km

9.2. BOTELLAS TERMINALES

Para la conexión de los cables de potencia a las celdas prefabricadas de entrada y salida en los centros de reparto y centros de transformación, se colocará en sus puntas botellas terminales, que atendiendo al tipo de cable empleado, y para la tensión de servicio de 12/20 kV, serán las siguientes:

Para tipo de cable: HEPRZ1 12/20 KV (240 mm² / 400 mm²)

- Aislamiento: Seco extruido Etileno-propileno alto modulo
- Tensión nominal: 12/20 KV (máxima de 24 KV)
- Tensión de ensayo: 125 KV a impulsos tipo rayo.
  55 KV a frecuencia industrial.
- Designación Iberdrola: TES/24 D/240 ó TES/24 R/240 / TES/24 D/400 ó TES/24 R/400

9.3. EMPALMES.

Según el tipo de cable empleado y para las tensiones de 12/20 KV se empleará el siguiente tipo de empalme.

Para tipo de cable: HEPRZ1 12/20 KV (240 mm² / 400 mm²)

- Aislamiento: Seco extruido Etileno-propileno alto modulo
- Tensión nominal: 12/20 KV (máxima de 24 KV)
- Tensión de ensayo: 125 KV a impulsos tipo rayo.
  55 KV a frecuencia industrial.
- Designación Iberdrola: E1S/24-R/240 / E1S/24-R/400

9.4. HERRAJES Y PROTECCIONES DEL COMIENZO Y FINAL DE LÍNEA

9.4.1. Interruptores automáticos

En la subestación transformadora Montebello se instalarán 2 celdas de línea de salida, las cuales se emplearán para la protección, conexión, y desconexión de la línea exterior de alimentación del plan parcial.

Se trata de celdas modulares de aislamiento en SF6 provistas de interruptor automático disyuntor, mando motorizado y telemandado, con bobina de apertura y cierre a 48 Vcc, con cajón superior de BT conteniendo magnetotérmicos de protección, relé de protección y pulsadores de apertura y cierre, con seccionador de puesta a tierra de 3 posiciones, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Constituida por una envolvente metálica con aislamiento y corte en gas SF6, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, con capacidad de corte y aislamiento. Presenta también 3 TI's, contactos auxiliares e indicadores testigo presencia de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se

efectúa la maniobra. El mando del interruptor será motorizado con accionamiento tipo BM o CS1, dependiendo de la marca sea Ormazabal o Schneider Electric.

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Corriente principalmente activa: 630 A

Equipo base:

- Seccionador superior a 630 A.
- Interruptor automático 24 kV 630 A 16 kA.
- Juego de barras tripular de 630A.
- Mando motorizado con bobina de apertura y cierre a 48 Vcc.
- Cajón superior de baja tensión conteniendo:
  - Magnetotérmicos de protección.
  - Relé de protección 50-51, 50N-51N, 79.
  - Pulsadores de apertura y cierre.
- 3 TI's relación 150-300/5-5 15VA CL 0,5 15VA 5P20
- Seccionador de p.a.t inferior a 40 kA cresta.
- Resistencia de caldo y termostato.
- Contactos auxiliares.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión

Características físicas:

- Ancho: 750 mm
- Fondo: 1.220 mm
- Alto: 2.050 mm
- Peso: 400 kg

Otras características constructivas :

- Mando interruptor: motorizado tipo BM

9.4.2. Seccionadores interruptores.

En los centros de reparto y centros de transformación, se instalarán celdas de línea de entrada y salida, las cuales se emplearán para la conexión y desconexión de las líneas MT.

Se trata de una celda interruptor / seccionador modular, con mando motorizado y telemandado, con bobina de apertura y cierre a 48 Vcc, y con cajón superior de BT conteniendo magnetotérmicos de protección, relé de protección y pulsadores de apertura y cierre. Estará constituida por una envolvente metálica con aislamiento, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra. El mando del interruptor será motorizado con accionamiento tipo BM

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 630 A

Equipo base:

- Seccionador superior a 630 A.
- Juego de barras tripular de 630A.
- Mando motorizado con bobina de apertura y cierre a 48 Vcc.
- Cajón superior de baja tensión conteniendo:
  - Magnetotérmicos de protección.
  - Relé de protección 50-51, 50N-51N, 79.
  - Pulsadores de apertura y cierre.
- 3 TI's relación 150-300/5-5 15VA CL 0,5 15VA 5P20
- Seccionador de p.a.t inferior a 40 kA cresta.
- Resistencia de caldo y termostato.
- Contactos auxiliares.

- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión

Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

Otras características constructivas:

- Mando interruptor: motorizado tipo BM

10. CANALIZACIÓN ENTERRADA.

Los cables aislados de las líneas subterráneas discurrirán en zanja bajo acera directamente enterrados, o bien entubados en lecho de arena.

En caso que la zanja deba hacerse por terrenos distintos a la acera del vial público, y en cruces de calzada, la línea se instalará enterrada bajo tubo embebido en prisma de hormigón.

Deberá respetarse las distancias indicadas entre conductores y canalizaciones de otras instalaciones paralelas o que se crucen.

Se instalará en previsión de una futura instalación de telemando, tanto en zanja de media como de baja tensión, un tubo adicional de mismas características que el destinado al tendido de los conductores. Dicho tubo quedará sellado en los extremos con espuma de poliuretano.

La reposición de pavimentos se realizará de tal modo que reunirá las mismas características de tipo de loseta en aceras, asfalto en calzadas y resistencia y espesor de la losa de hormigón, siendo este último, como mínimo, el reflejado en los planos correspondientes.

10.1. CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas, deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada, y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces su diámetro.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite. Deberán cumplir las especificaciones del apartado "Cruzamientos y Paralelismos".

Los cables se alojarán en zanjas de 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,35 m que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumple con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando exista 1 línea, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor. Las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

En los planos se dan varios tipos de disposición de los cables y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja. El tubo de Ø160 mm ó de Ø125 mm que se instale como protección mecánica, incluirá en su interior, como mínimo, 4 monoductos de 40 mm, según NI 52.95.03, para poder ser utilizado como conducto de cables de control y redes multimedia. Se dará continuidad en todo el recorrido de este tubo, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera y obras de mantenimiento, garantizandose su estanqueidad en todo el trazado.

A continuación se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

10.2. CANALIZACIÓN ENTUBADA.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de Ø160 mm aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de Ø200 mm, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más, destinado a este fin. Se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Los tubos para cables eléctricos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos, dejando siempre en el nivel superior el tubo para los cables de control.

En los planos se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este rellenado se utilizará todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

11. CONDICIONES GENERALES DE CRUZAMIENTOS.

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado anterior para canalizaciones entubadas. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial. El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varias líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con ferrocarriles: Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles y cuyos detalles se dan a título orientativo en el plano nº 11 del proyecto tipo de Iberdrola. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado anterior, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Con otras conducciones de energía eléctrica: La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01 La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Con canalizaciones de agua: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora, protecciones constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

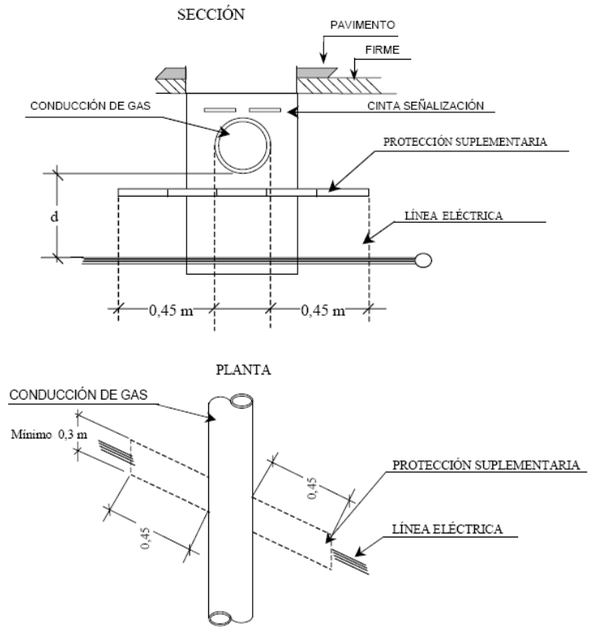
Con canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla A1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

TABLA A1

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

12. CONDICIONES GENERALES DE PARALELISMOS.

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

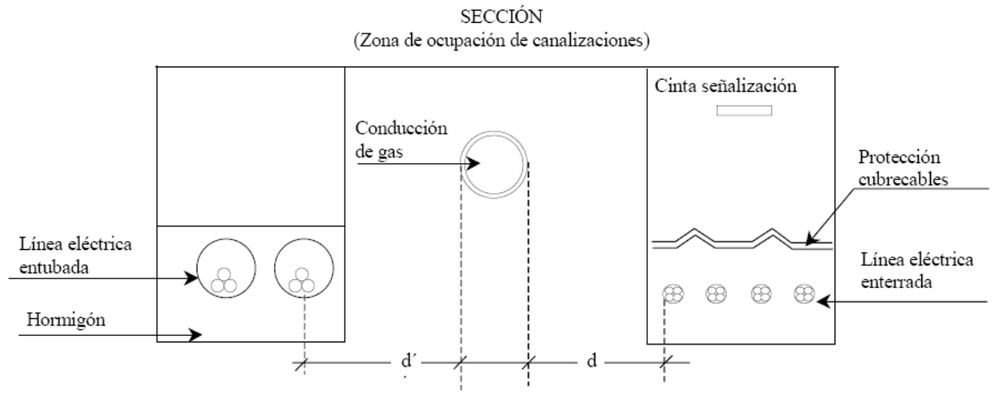
Se procurará mantener una distancia mínima de 0,25 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Con canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla B1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla B.1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

TABLA B1

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

13. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD.

En los apoyos del tendido aéreo se colocarán indicaciones de peligro en todos los apoyos (placas de "PELIGRO DE MUERTE" recomendación UNESA 0203 A.), situadas a una altura legible desde el suelo, pero sin acceso directo desde el mismo, siendo la altura mínima de 2 metros.

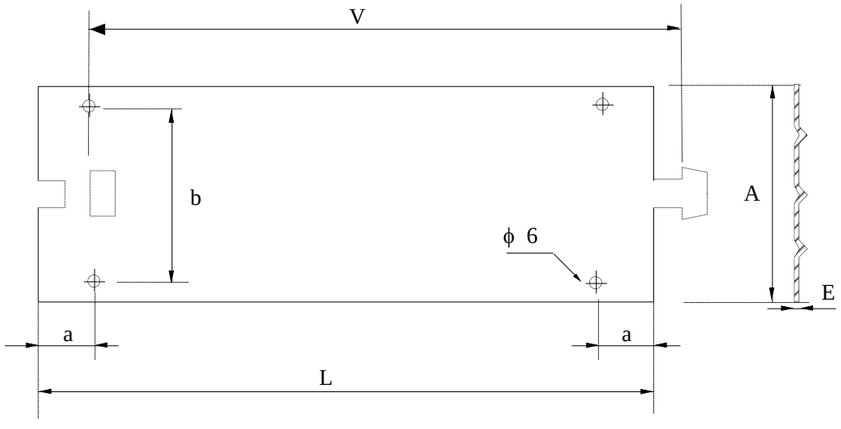
Además se identificará la posición de los apoyos en la línea según la numeración que tienen asignada en los planos, esto se hará bien por pintura o por los dígitos recogidos por la norma NI.29.05.01

Los apoyos dispondrán de un sistema antiescalo según se indica en los planos, dado que se encuentran ubicados dentro de zonas frecuentadas o zonas consideradas como zona de paso de personas.

En las bajantes de las torres eléctricas se protegerán los cables aislados mediante tubo de acero de diámetro 165 mm hasta una altura de 3 metros sobre el nivel del suelo.

Para la protección y seguridad de las líneas eléctricas subterráneas, así como para señalizar los mazos o ternas de conductores se utilizan las placas protectoras homologadas por IBERDROLA, así como las cintas de indicación atención cable eléctrico.

La placa normalizada responde en cuanto a forma a la figura y sus dimensiones son las que aparecen reflejadas en la tabla.



Elementos normalizados. Características dimensionales medidas en mm

Designación	A	L	E	V	a	b	Código
PPC-250/1000	250 + 3	1000 + 3	2,5 ± 0,5	> 960	50 + 1	225 + 1	5295115

Las cintas de atención: Serán las normalizadas por IBERDROLA.

La cinta llevará una impresión indeleble, por una cara, de los dibujos, anagrama e indicaciones que se representan en la figura 1.

Las indicaciones serán proporcionales al ancho de la cinta.

14. PROTECCIONES ELÉCTRICAS.

Para la puesta a tierra de los conductores aislados de M.T. se dispondrá dentro de los centros de transformación de un dispositivo dentro de las cabinas al cual estarán conectados. Este elemento se deberá accionar en caso de reparación de averías o trabajos especiales, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad.

Por otro lado las pantallas y armaduras de los cables estarán puestas a tierra, en las tierras de protección de cada Centro de Transformación.

Se conectarán directamente las pantallas metálicas de los cables entre sí en los puntos extremos de estos y en puntos intermedios, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.

En los entronques aero-subterráneos se instalarán pararrayos autoválvulas con envolvente no cerámica, del tipo POM-P22/10, para la protección de la línea subterránea contra posibles sobretensiones.

Los elementos de mando y protección serán instalados en soportes normalizados por la empresa suministradora. En el apartado Planos, se incluyen las características de estos soportes.

En las derivaciones de líneas a servicios de uso particular y en las reducciones de la sección del cable cuando este deba ser protegido contra sobreintensidades, se colocarán cortacircuitos fusibles de simple expulsión del tipo CFE-24 de 200 A de intensidad admisible, con fusible de expulsión FE de calibre 12 amperios, según se recoge en la norma de Iberdrola NI 75.06.11.

15. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

15.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

15.1.1. Densidad máxima de corriente

La corriente que circula por una línea viene dada por:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot Cos\varphi}; \text{ o bien } I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

donde:

- I Intensidad en A
- P Potencia transportada en kW
- S Potencia transportada en kVA
- U Tensión de línea en KV
- Cos φ factor de potencia en líneas de distribución 0,9

La instalación considerada estará formada por tres líneas cerradas en anillo, aunque en el caso más desfavorable, deberá poderse alimentar todas las cargas desde un extremo del anillo.

A efectos de cálculo eléctrico se comprobará la red abierta en el centro de reparto por el extremo que genere un mayor momento eléctrico, siendo este el caso por el que circulará la máxima intensidad prevista. En cualquier otro caso estaremos del lado de la seguridad.

Conocida la carga a transportar por la línea, que en nuestro caso es la demanda por los centros de transformación de la urbanización, podremos determinar la intensidad que circulará por el cable.

Por otra parte, según se ha indicado, la distribución de potencia para cada uno de los anillos de la red de media tensión es la siguiente:

- P LMT (Anillo 1) = 5.278 KVA
- P LMT (Anillo2) = 7.209 KVA
- P LMT (Anillo3) = 7.261 KVA

Lo que supone que la intensidad máxima de cada línea será:

- Intensidad LMT (Anillo 1) = 152,3 A
- Intensidad LMT (Anillo2) = 208.3 A
- Intensidad LMT (Anillo3) = 209,9 A

La intensidad máxima admisible en cada circuito dependerá de las condiciones de instalación. Considerando las condiciones estándar de instalación reglamentarias para el cable subterráneo, le aplicaremos un factor de reducción de 0,75 a causa de diversos condicionantes por circunstancias de instalación en algún tramo puntual del tendido, como puede ser cable entubado, agrupación con otros tendidos, etc. se tiene que la intensidad máxima admisible por el cable HEPR-Z1 3x240 mm² de aluminio es de 326 A, y para el cable HEPR-Z1 3x400 mm² es de 420 A. Estos valores resultan superiores a los valores de intensidad nominal calculados anteriormente.

En cuanto al Centro de transformación compacto de 250 KVA, tenemos que la intensidad que este demandará es 7,22 A, mientras que el cable de sección 50 mm² de aluminio instalado, soporta enterrado bajo tubo a la profundidad de 1 metros una intensidad de 135 A.

En referencia a los desvíos de línea, el cale empleado HEPR-Z1, como ya se ha dicho, soporta una intensidad de 326 A, intensidad superior a los 136 A que soporta el cable LA-30, a los 255 A que soporta el cable CU-50, a los 313 A que soporta el cable LA-110, y a los 197 A que soporta el cable LA-56. Por tanto se considera que para la máxima carga que pueden transportar las líneas aéreas, el cable subterráneo es adecuado.

15.1.2. Reactancia aparente

Para los cables HEPR-Z1 de 240 y 400 mm² Al, según los datos aportados por el fabricante, la reactancia kilométrica de un terna de cables agrupados, vale X=0,105 Ω/km y X=0,098 Ω/km respectivamente, mientras que la resistencia del cable a 20 ºC vale R=0,125 Ω/km y R=0,099 Ω/km, respectivamente.

La resistencia en un conductor varía en función de la frecuencia de la corriente que por él circula y de la temperatura del mismo. La frecuencia de la red es un valor constante, y por tanto no afecta a la resistencia del cable, pero la temperatura es un factor variable que depende de las condiciones de instalación y de la intensidad que circula por la línea.

Sabiendo que la resistencia del cable en función de la temperatura se calcula según la siguiente expresión:

$$R = R_{20ºC} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)\ \Omega$$

Siendo: α = Coeficiente de temperatura de la resistencia.

Cu = 0,0038 ; Al = 0,004

ΔT= Variación de temperatura frente a los 20 ºC de referencia.

Consideraremos pues el valor de resistencia de los cables a la temperatura máxima de funcionamiento, en el caso más desfavorable será de 105 ºC para el cable subterráneo con aislamiento HEPR-Z1.

Según lo expuesto anteriormente tendremos que:

ΔT= 85 ºC para el cable aéreo subterráneo aislamiento HEPR-Z1

Por consiguiente se obtienen los siguientes valores de resistencia e impedancia para los diferentes cables empleados en la presente instalación:

CABLE	R (Ω/km) según temperatura			X (Ω/km)
	20 ºC	90 ºC	105 ºC	
HEPRZ-1 (1x240)	0,125	0,160	0,162	0,105

mm²				
HEPRZ-1 (1x400) mm²	0,099	0,102	0,107	0,098

Por cuanto a la instalación existente tendremos que los cables aéreos tendrán los siguientes valores de resistencia y reactancia:

CABLE	R (Ω/km) según temperatura		X (Ω/km)
	20 ºC	90 ºC	
CU-50	0,372	0,471	0,404
LA-30	1,074	1,375	0,400
LA-56	0,614	0,786	0,400
LA-110	0,392	0,502	0,375

15.1.3. Caída de tensión.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \operatorname{sen}\varphi) \cdot L$$

donde:

- ΔU = Caída de tensión compuesta, expresada en voltios.
- I = Intensidad de la línea en amperios.
- R = Resistencia por fase y por kilómetro en ohmios.
- X = Reactancia por fase y por kilómetro en ohmios.
- Φ = Angulo de fase.
- L = Longitud de la línea en kilómetros.

En las tablas siguientes se indica la caída de tensión total y parcial en uno de los tramos de la línea, considerando aquel que presenta un recorrido más desfavorable y abierto por uno de sus extremos.

Anillo 1, HEPR-Z1 3x400 alimentado por uno de sus extremos, tenemos que:

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
CR3-T2	4.750	0,85	0,9	20	152,3	0.221	400	367,623	1,8381	1,8381
T2- CT1	4.750	0,85	0,9	20	152,3	0.221	400	367,623	1,8381	1,8381

Anillo 2, HEPR-Z1 3x240 alimentado por el extremo 1, tenemos que:

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
CR3-I.5	4.392,07	0,85	0,9	19,74	119,88	1,09	240	86,1398	0,4363	1,7272
I.5-I.6	3.538,22	0,85	0,9	19,66	96,57	1,17	240	7,42817	0,0378	1,765
I.6-I.3	2.850,47	0,85	0,9	19,65	77,80	1,32	240	5,75179	0,0293	1,7943
I.3-I.2	2.086,59	0,85	0,9	19,64	59,96	1,43	240	7,03492	0,0358	1,8301
I.2-I.1	980,92	0,85	0,9	19,64	26,77	1,55	240	3,09603	0,0158	1,8458
I.1-CR2	0	0,85	0,9	19,63	0	1,68	240	0	0	1.8458
CR2-T1	3.240,42	0,85	0,9	19,62	88,45	0,869	240	32,1988	0,1641	2,0576
T1-CR3	0	0,85	0,9	19,62		0,023	240	0	0	2,0576

Anillo 3, HEPR-Z1 3x240 alimentado por el extremo 1, tenemos que :

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
CT3-I.4	3657,89	0,85	0,9	19,74	99,84	1,25	240	107,976	0,5469	1,8392
I.4-I.12	2386,31	0,85	0,9	19,63	65,14	1,38	240	8,97935	0,0457	1,885
I.12-I.13	1698.56	0,85	0,9	19,62	78,75	1,48	240	5,87874	0,03	1,9149
I.13-I.14	710,55	0,85	0,9	19,62	19,39	1,58	240	4,83462	0,0246	1,9396
I.14-CR1	0	0,85	0,9	19,62	0	1,64	240	0	0	1,9396
CR3-I.7	4030,06	0,85	0,9	19,73	110,00	1,28	240	0,52017	0,0027	1,9561
I.7.-I.8	3221,06	0,85	0,9	19,62	87,93	1,39	240	1,94382	0,0099	1,9661
I.8-I.9	2533,31	0,85	0,9	19,61	69,68	1,49	240	2,33358	0,0119	1,978

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
I.09-I.10	1845,06	0,85	0,9	19,61	50,36	1,60	240	1,21266	0,0062	1,9841
I.10-I.11	717,06	0,85	0,9	19,60	19,57	1,67	240	0,90274	0,0046	1,9887
I.11-CR1	0	0,85	0,9	19,60	0	1,72	240	0	0	1,9887

En todos los casos la caída de tensión es inferior al 5%.

En cuanto a los desvíos de línea, se realiza a continuación una comparativa entre la caída de tensión de la línea aérea existente actualmente y la línea aérea modificada, en la que parte del tendido se ha sustituido por cable aislado.

Dado que se desconocen las intensidades que en la actualidad circulan por las líneas aéreas existentes, el cálculo se hará considerando que estas transportan la máxima carga admisible por el cable aéreo, que es el más restrictivo, y el resultado del cálculo es el siguiente:

Línea Aérea Salto del agua/Llinares CU-50

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
A1-A2	7871	1	0,9	20	252,46	0,165	50	43,2905	0,2165	0,2165

Línea Aérea Salto del agua/Llinares HEPR-Z1 3x240

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
A1-A2	7871	1	0,9	20	252,46	0,225	240	18,8479	0,0942	0,0942

Línea Aérea Plaza de Toros LA-110

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
B1-B3	9758	1	0,9	20	312,99	0,243	116	81,0499	0,4052	0,4052

Línea Subterránea Plaza de Toros HEPR-Z1 3x240

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
B1-B3	9758	1	0,9	20	312,99	0,289	240	30,013	0,1501	0,1501

Línea Aérea Depuradora LA-110

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
B1-T2	9758	1	0,9	20	312,99	1,523	116	507,979	2,5399	2,5399

Línea Subterránea Depuradora HEPR-Z1 3x240

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
B1-T2	9758	1	0,9	20	312,99	2,067	240	214,661	1,0733	1,0733

Línea Aérea Barranquet LA-56

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
C1-C2	6142	1	0,9	20	197	0,41	56	123,359	0,6168	0,6168

Línea Subterránea Barranquet HEPR-Z1 3x240

Tramo Línea	Pot. (kW)	Fac. Sim.	Cos (fi)	V (KV)	Int. (A)	Long. (km)	Sec. mm²	C.d.t. (V) Parcial	% C.d.t. Parcial	% C.d.t. Total
C1-C2	6142	1	0,9	20	197	0,646	240	42,2273	0,2111	0,2111

En todos los casos se comprueba que después de la modificación de la línea aérea, la caída de tensión es inferior a la existente inicialmente.

15.1.4. Intensidad de cortocircuito

Para los cálculos de las intensidades de cortocircuito en la red de 20 KV partimos de una potencia de cortocircuito de 350 MVA, dato proporcionado por la empresa suministradora.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito, se empleará la expresión siguiente:

$$I''_{3p} = \frac{MVA}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

Siendo:

- MVA Potencia de cortocircuito de la red
- Vp Tensión primaria en Kilovoltios
- I"3p Intensidad inicial simétrica de cortocircuito

$$I''_{3p} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 20} = 10{,}1\,kA$$

La intensidad inicial asimétrica de cortocircuito será:

$$I_{max} = \sqrt{2} \cdot I''_{3p} = 2{,}5 \cdot 10{,}1 = 25{,}25\,kA$$

La relación entre la sección del cable, la intensidad de cortocircuito, y el tiempo de disipación del defecto viene dada por la expresión:

$$I''_{3p} \cdot t = K \cdot S$$

donde:

- t tiempo que dura el cortocircuito en segundos
- K 93 (según UNE 20435)
- S sección del cable en mm²

La I"3p en KA admisible por el conductor en función de la sección del conductor y del tiempo que dure el cortocircuito. Tomando como valor mínimo del tiempo de cortocircuito 0,5 segundos la sección mínima resultante será:

$$S = \frac{I''_{3p} \times \sqrt{t}}{K} = \frac{10100 \times \sqrt{0{,}5}}{93} = 76{,}79 mm^2$$

El valor obtenido es inferior a la sección mínima establecida por la Compañía para sus redes de distribución.

Según la compañía distribuidora, en su normativa interna se establecen los valores de intensidad de cortocircuito admisibles para las secciones normalizadas de cable de uso más frecuente, en función del tiempo de duración del cortocircuito. Dichos valores se muestran en la tabla incluida a continuación:

Sección (mm²)	Intensidad de CC. admisible, en kA, para cables de aislamiento seco en función del tiempo en segundos de actuación de las protecciones								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,9	8,8	8,1
240	70,5	48,7	40,8	31,6	22,3	18,2	15,18	14,1	12,9
400	117,6	81,2	68	52,8	37,2	30,4	26,4	23,6	21,6

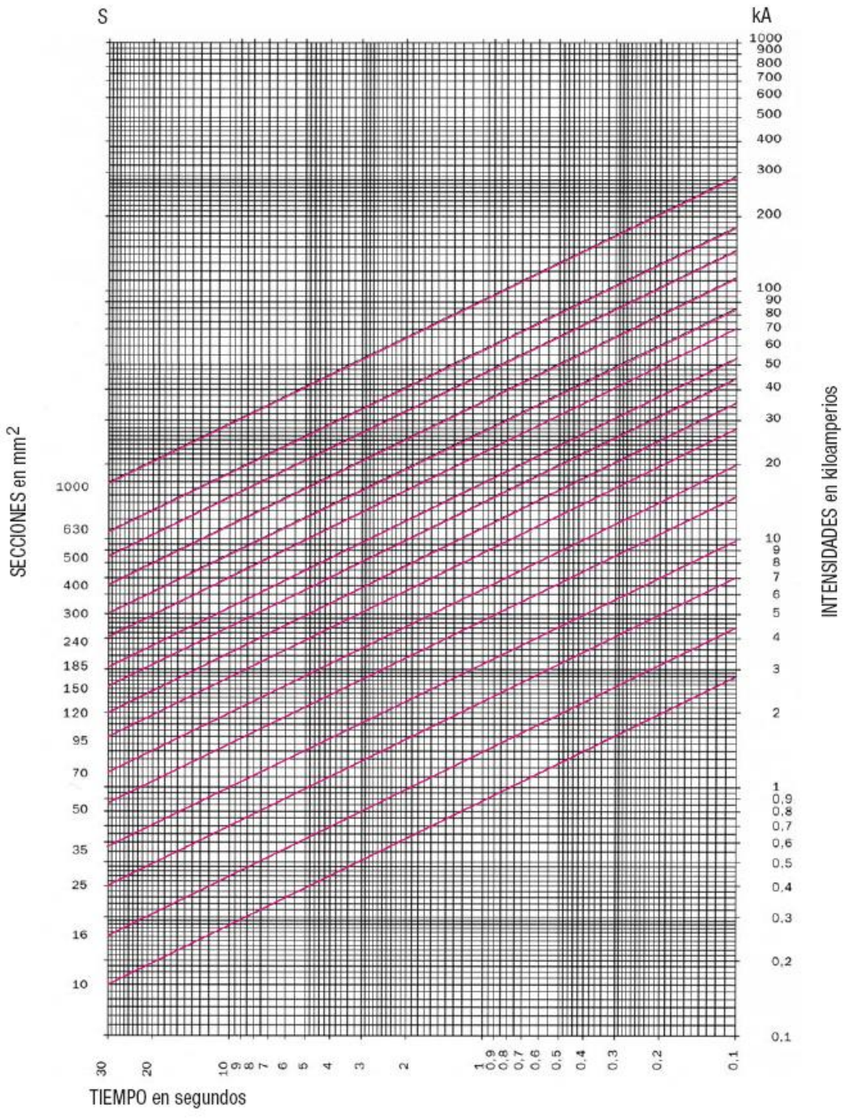
En esta tabla se comprueba que para el tiempo de disparo de la protección de 0,5 segundos, la intensidad de cortocircuito soportada por el cable de menor sección es de 19,8 kA.

En cuanto al cable de sección 50 mm², se encuentra protegido por fusible XS de intensidad nominal 10 A y poder de corte 20 kA, cuyo tiempo de fusión en segundos para las intensidades de 300, 10, y 0,1 A, según norma NI 75.06.11, se muestra en la siguiente tabla:

In (A)	If 300		If 10		If 0,1	
	Mín.	Máx	Mín.	Máx	Mín.	Máx
12	25	30	29,5	44	166	199
20	39	47	48	71	273	328
25	50	60	60	90	350	420

Por otra parte disponemos del gráfico incluido a continuación, proporcionado por el fabricante del cable en el que se muestra la intensidad de cortocircuito soportada por este.

Intensidades térmicamente admisibles en cortocircuito para conductores de **aluminio**.
(Según Normas IEC 60949 y UNE 21192).



Temperatura máxima en servicio permanente 105 ºC.
Temperatura máxima en cortocircuito 250 ºC.

Del anterior gráfico se obtiene que para la sección de cable de 50 mm², y tiempo de fusión 0,1 segundos la intensidad que soporta el cable es de 15 kA, muy superior a los 199 amperios que producen la fusión de el elemento de protección.

En cuanto a la consideración de producirse una falta de fase a tierra, tenemos que según el fabricante, la intensidad admisible en amperios por las pantallas constituidas por corona de alambres de cobre de diámetro inferior a 1 mm, es:

Diámetro medio de la pantalla (mm)	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
10	5300	3880	3250	2620	1990	1720	1560	1450	1370
16	8320	6080	5090	4110	3130	2700	2440	2270	2150
25	12700	9230	7700	6160	4630	3960	3560	3290	3100

Para la pantalla de 16 mm y una intensidad máxima de falta prevista de 1000 A, el tiempo que soporta la pantalla el cortocircuito es de más de 3 segundos, tiempo muy superior a los 0,2 segundos previstos para eliminación de la falta.

15.2. CÁLCULOS MECÁNICOS.

15.2.1. Datos generales de la instalación.

No se realiza el cálculo mecánico del tendido aéreo por tratarse de instalaciones existentes que se modifican de acuerdo a los proyectos tipo de la compañía eléctrica, empleando siempre los materiales y montajes tipo indicados en los mismos, seleccionando los modelos y montajes tipo normalizados superiores a los existentes actualmente en las líneas aéreas en cuanto a resistencia mecánica y distancias entre elementos en tensión se refiere.

Las modificaciones efectuadas en las líneas aéreas existentes consisten en la eliminación de parte del tendido aéreo y la inserción en la traza actual de cada línea de apoyos de entronque aero-subterráneo, eliminando de esta forma el tendido aéreo intermedio. La función que estos nuevos apoyos desempeñan es la de apoyos de Fin de Línea.

La altura de los apoyos de celosía seleccionados para los entronques aero-subterráneos será tal que no se produzcan variaciones importantes en la altura del tendido actual respecto del terreno, que en caso de producirse se realizará siempre elevando la línea.

El esfuerzo mecánico mínimo que deben soportar estos apoyos será, según la Hipótesis 1ª (Viento), el mismo que el de los apoyos de alineación, y además el esfuerzo longitudinal (desequilibrio) equivalente al 100 por 100 de las tracciones unilaterales de todos los conductores en condiciones de viento reglamentario.

Las tensiones de tendido empleadas para el cable LA-56 serán las indicadas en la "TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) – ZONA A (altitud de 0 a 500 m), CONDUCTOR LA-56, TENSE LÍMITE ESTÁTICO-

DINÁMICO" y "TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) – ZONA A (altitud de 0 a 500 m), CONDUCTOR LA-56, TENSE REDUCIDO", que vienen recogidas en la Norma de Iberdrola MT 2.21.60 (04/03), en el Anexo C.

Las tensiones de tendido empleadas para el cable LA-110 serán las indicadas en la "TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) – ZONA A (altitud de 0 a 500 m), CONDUCTOR LA-110, TENSE LÍMITE ESTÁTICO-DINÁMICO", que viene recogida en la Norma de Iberdrola MT 2.21.62 (96-12), en el Anexo C.

Las tensiones de tendido empleadas para el cable CU-50 serán las indicadas en la "TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) – ZONA A (altitud de 0 a 500 m), CONDUCTOR CU-50, TENSE LÍMITE ESTÁTICO-DINÁMICO", que viene recogida en la Norma de Iberdrola MT 2.21.64 (04/04), en el Anexo C.

Los apoyos de fin de línea establecidos para los desvíos de línea son los siguientes:

15.2.1.1. Desvió 1.- Línea Salto del Agua / Línea Llinares.

Los entronques aero-subterráneos A1 y A2 son idénticos, y están formados por estructuras metálicas de celosía C4500-18E, provistos de una cruceta recta inferior de 3,5m tipo RCD-17,5, una cruceta intermedia de 2,5m tipo RCD-12,5, y una cruceta superior de 2m tipo RCD-10.

La carga de rotura del conductor CU-50 es de 1902 daN, siendo la tensión máxima de tendido para un coeficiente de seguridad de 3,80 igual a 500 daN. Considerando la tensión unidireccional de los 6 conductores que al apoyo se fijan resulta una tensión total de 3000 daN, valor inferior a los 4500 daN del apoyo seleccionado.

La fijación de los conductores a las crucetas será por medio de cadenas de aisladores de amarre tipo U70 YB 20 P según norma NI 48.10.01., que presentan un esfuerzo a la rotura de 7000 daN.

15.2.1.2. Desvió 2 y 3.- Línea Depuradora / Plaza de Toros.

El entronque aero-subterráneo B1 está formado por una estructura metálica de celosía tipo C9000-18E, provista de una cruceta recta inferior de 3,5m tipo RCD-17,5, una cruceta intermedia de 2,5m tipo RCD-12,5, y una cruceta superior de 2m tipo RCD-10.

Los entronques aero-subterráneos T1 y B3 son idénticos, y están formados por estructuras metálicas de celosía C4500-14E, provistos de una cruceta recta RC1-15/5, con una separación entre conductores de 1,5 metros.

La carga de rotura del conductor LA-110 es de 4310 daN, siendo la tensión máxima tensión de para un coeficiente de seguridad de 3 igual a 1437 daN. Considerando la tensión unidireccional por el anclaje de 6 conductores en el apoyo B1, y de 3 en los apoyos B2 y B3, resultan unas tensiones totales de 8620 y 4310 daN respectivamente, valores inferiores a los 9000 daN y 4500 daN de los apoyos seleccionados.

La fijación de los conductores a las crucetas será por medio de cadenas de aisladores de amarre tipo U70 YB 20 según norma NI 48.10.01., que presentan un esfuerzo a la rotura de 7000 daN.Desvió 4.- Línea Barranquet.

Los entronques aero-subterráneos C1 y C2 son idénticos, y están formados por estructuras metálicas de celosía tipo C2000-14E, provistos de una cruceta recta RC1-15/5, con una separación entre conductores de 1,5 metros.

La carga de rotura del conductor LA-56 es de 1640 daN, siendo la tensión máxima de tendido para un coeficiente de seguridad de 3 igual a 547 daN. Considerando la tensión unidireccional de los 3 conductores que al apoyo se fijan resulta una tensión total de 1640 daN, valor inferior a los 2000 daN del apoyo seleccionado.

La fijación de los conductores a las crucetas será por medio de cadenas de aisladores de amarre tipo U70 YB 20 según norma NI 48.10.01., que presentan un esfuerzo a la rotura de 7000 daN.

15.2.1.3. Entronque A/S conexión a CTC.

El entronque aero-subterráneo E1 está formado por una estructura metálica de tipo celosía C1000-14E, provisto de una cruceta recta RC1-15/5, con una separación entre conductores de 1,5 metros.

La carga de rotura del conductor LA-56 es de 1640 daN, siendo la tensión máxima de tendido para un coeficiente de seguridad de 3 igual a 547 daN. En este caso, dado que se trata de un vano flojo con una longitud de unos 15 metros, se aplicará un tense reducido, siendo la tensión máxima de tendido de 225 daN, resultando una tensión total unidireccional de los 3 conductores en el apoyo al que se fijan de 675 daN, valor inferior a los 1000 daN del apoyo seleccionado.

La fijación de los conductores a las crucetas será por medio de cadenas de aisladores de amarre tipo U70 YB 20 según norma NI 48.10.01., que presentan un esfuerzo a la rotura de 7000 daN.

ANEJO 9: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

ÍNDICE

1. CRITERIOS GENERALES 1
2. NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES OFICIALES 1
3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN. 2
4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIÓN. 2
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CENTROS 2
6. PROGRAMA DE NECESIDADES 2
6.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR3 3
6.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR2. 3
6.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR1. 3
6.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT1. 3
7. JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL 3
8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. 3
8.1. INTRODUCCIÓN 3
8.2. OBRA CIVIL 3
8.2.1. EDIFICIO PREFABRICADO 3
8.2.2. ENVOLVENTE 4
8.2.3. PLACA PISO 4
8.2.4. ACCESOS 4
8.2.5. VENTILACIÓN 4
8.2.6. ACABADO 4
8.2.7. CALIDAD 4
8.2.8. ALUMBRADO 4
8.2.9. VARIOS 4
8.2.10. CIMENTACIÓN 4
8.3. CELDAS DE AT 4
8.4. TRANSFORMADOR 5
8.5. CUADRO DE BT 5
8.6. INTERCONEXIÓN CELDA-TRANSFORMADOR 5
8.7. INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR-CUADRO DE BT 6
8.7.1. FUSIBLES LIMITADORES 6
8.8. AUTOMATIZACIÓN, TELEGESTIÓN Y COMUNICACIONES 6
8.9. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT) 6
8.9.1. TIERRA DE PROTECCIÓN 7
8.9.2. TIERRAS INTERIORES. 7
8.9.3. CAMPOS MAGNÉTICOS 8

ÍNDICE

8.9.4. RUIDO 8
8.9.5. MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS 8
8.9.6. IMPACTO AMBIENTAL 8
8.9.7. PINTURA Y VARIOS 8
8.9.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL CENTRO DE TRANSFORMACION. 8
8.10. PERTURBACIONES PROVOCADAS POR INSTALACIONES RECEPTORAS 8
9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. 9
9.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN 9
9.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN 9
9.3. CORTOCIRCUITOS 9
9.3.1. Observaciones 9
9.3.2. Cálculo de las intensidades de cortocircuito 9
9.3.3. Cortocircuito en el lado de Media Tensión 10
9.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión 10
9.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO 10
9.4.1. Comprobación por densidad de corriente 10
9.4.2. Comprobación por solicitación electrodinámica 10
9.4.3. Comprobación por solicitación térmica 10
9.5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS 10
9.6. DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT 10
9.7. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 11
9.8. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS 11
9.9. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA 11
9.9.1. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto. 11
9.9.2. Diseño preliminar de la instalación de tierra 11
9.9.3. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra 11
9.9.4. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación 12
9.9.5. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación 13
9.9.6. Cálculo de las tensiones aplicadas 13
9.9.7. Investigación de las tensiones transferibles al exterior 13
9.9.8. Corrección y ajuste del diseño inicial 14

1. CRITERIOS GENERALES

El presente anejo de Centros de Transformación tiene como finalidad el describir los trabajos, materiales, y medios técnicos necesarios para la ejecución de las obras eléctricas en él indicadas, que se llevarán a cabo en el Plan Parcial 3/1 de Benidorm.

Las Obras comprenden la instalación de un total de 4 centros de reparto y transformación, todos ellos pertenecientes a la compañía suministradora, y un centro de transformación compacto bajo poste de cliente para alimentación provisional de obra hasta la conexión y puesta en marcha definitiva.

2. NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para la ejecución del presente Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Reglamentaciones y Disposiciones oficiales:

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica (Aprobado el 12 de marzo de 1964).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones Técnicas de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT-01 a ITC-LAT-09, aprobado por RD 223/2008 de 15 de febrero.
- Real Decreto 2944/1982 de 15 de octubre por la que se aprueba el Reglamento de Acometidas Eléctricas (B.O.E. 12-11-82).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre. B.O.E. de 1-12-1982), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT) que lo desarrollan (Aprobadas por Orden del Miner de 18 de Octubre de 1984. B.O.E de 25-10-1984).
- Real Decreto Ley 1302/86 de 28 de junio, sobre Evaluación y Obligatoriedad de estudio sobre Impacto Ambiental (B.O.E. de 23-6-86).
- Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas y Centros de Transformación. Aprobado por Orden de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo el 9 de diciembre de 1987 (D.O.G.V. de 30-12-1987).
- Real Decreto 1161/1988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (B.O.E. 5-10-88).
- Ley 2/1989 de 3 de marzo, de la Generalidad Valenciana de Impacto Ambiental (B.O.E. 26-4-89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalidad Valenciana por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.
- Orden de 27 de marzo de 1991, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre la extensión en redes eléctricas (D.O.G.V. 3-5-91).
- Ley 11/1994 de 27 de diciembre de la Generalidad Valenciana de Espacios Naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 98/1995 de 16 de mayo del Consell de la Generalidad Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993 de 9 de Diciembre, de la Cortes Valencianas (Ley Forestal).
- Expropiación forzosa y servidumbre de paso en instalaciones de energía eléctrica. Aprobado por Ley 10/66 de 18 de Marzo B.O.E. de 19 de marzo de 1996).
- Autorización de Instalaciones Eléctricas (Aprobado por Decreto 2617/1966 de 20 de octubre. B.O.E. 24-10-1996).
- Ley 54/1.997 de 27 de noviembre de Regulación del sector eléctrico (B.O.E. 28 de noviembre de 1.997)
- Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV), y baja tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006).
- Corrección de Errores del anexo de la resolución de 22 de febrero de 2006 (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006).

Además de las normas de I-DE REDES ELECRICAS INTELIGENTE SAU (en adelante Iberdrola) que existan, y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

La presente instalación pertenece a la empresa promotora Terra Village Land, S.L., debiendo ser cedida a la compañía suministradora al término de la misma, según lo indicado por el R.D. 1955/2000, dado el carácter de uso comunitario de la misma.

La recepción de la instalación por parte de la compañía eléctrica se hará una vez se haya comprobado la correcta ejecución de la misma y se haya presentado la documentación solicitada, la cual incluirá la certificación final de obra, certificados de pruebas y ensayos y el documento notarial de cesión en el que figure el periodo de garantía requerido.

4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIÓN.

Las instalaciones que se indican en este anejo tienen su emplazamiento en los terrenos de la nueva actuación Plan Parcial 3/1 de Benidorm, la cual se encuentra ubicada íntegramente dentro del término municipal de dicha ciudad.

Concretamente, los centros de transformación y reparto se ubicarán en parcela privada retranqueados 7 metros desde fachada hacia el interior de la misma, disponiendo de un paso de acceso que permita la entrada de un vehículo para carga y descarga de los equipos del CT. Las parcelas afectadas por cada uno de los centros de transformación son las siguientes:

- CR3.: Parcela de terciario nº1. - Calle A Tramo 1
- CT1.: Parcela de terciario nº2.- Calle A Tramo 1
- CR2.: Parcela industrial nº1.- Calle C
- CR3.: Parcela industrial nº14.- Calle D

Los terrenos donde se ubicarán las instalaciones serán cedidos a la compañía suministradora durante el tiempo de vida de la instalación. Además de concederá servidumbre de paso necesaria para el acceso a los centros de transformación y reparto. Dichos documentos se formalizarán ante notario con cada uno de los propietarios afectados.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CENTROS

Los centros de transformación y reparto serán de tipo compañía, y tienen como objeto permitir la maniobra de las redes subterráneas de media tensión que acometen a cada uno de ellos. Asimismo se emplearán para suministrar energía en baja tensión sin medición de la misma.

La energía se recibe a la tensión de 20 KV y 50 Hz, y se transforma a la tensión de 420 V.

En los centros de transformación y reparto se emplearán celdas de la serie SM6 de Schneider Electric o similar, que son celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Estas celdas responden en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mando.
- Compartimento de control.

6. PROGRAMA DE NECESIDADES

Los centros de transformación y reparto se emplean principalmente para maniobrar las redes subterráneas de media tensión que acometen a los mismos, si bien el CR1, CR2 y CR3 dispondrán cada uno de un transformador de 250 KVA previsto para alimentación de los servicios auxiliares propios, así como los servicios auxiliares de la urbanización, entre los que tenemos el alumbrado público, bombeos de aguas residuales, y cualquier otro consumo de esta índole que en el futuro pudiera surgir. El Centro de transformación CT1 dispondrá de una potencia de 100 KVA, para la alimentación de los servicios propios del centro.

La previsión realizada para las obras del plan parcial PP.3/1 Benipoli es la siguiente:

6.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR3

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
CPM.1	Alumbrado público	13,9
CPM.2	Alumbrado público	10,4
TOTAL		24,3

Tabla 1. Potencia en servicios auxiliares en CR3

6.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR2.

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
CPM.3	Alumbrado público	17,3
CPM.6	Alumbrado público	26,4
BOMB.1	Bombeo aguas pot.	74,0
TOTAL		117,7

Tabla 2. Potencia en servicios auxiliares en CR2

6.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR1.

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
CPM.4	Alumbrado público	13,9
CPM.5	Alumbrado público	10,4
BOMB.2	Bombeo aguas res.	12,0
TOTAL		36,3

Tabla 3. Potencia en servicios auxiliares en CR1

6.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT1.

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
Servicios auxiliares	Servicios propios del centro de transformación	20
TOTAL		20

Tabla 4. Potencia en servicios auxiliares en CT1

7. JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Al ubicarse los centros de transformación y reparto en una zona urbana y por las características propias del mismo (acometidas eléctricas subterráneas, local cerrado, etc…) no se prevé la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental.

8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

8.1. INTRODUCCIÓN

Cada uno de los Centros de Transformación y reparto objeto de este proyecto constan de una única envolvente en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

El acceso a los Centros estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Cía Eléctrica.

Cada uno de los centros de transformación y reparto serán del tipo en el interior del tipo prefabricado y estarán constituidos por el siguiente equipamiento,

8.2. OBRA CIVIL

8.2.1. EDIFICIO PREFABRICADO

Los centros de transformación y reparto objeto del presente proyecto serán de tipo interior, ubicados en el interior de edificio prefabricado tipo PFU-5 y dispondrán de celdas prefabricadas bajo envolvente metálica del tipo compactas o modulares, según norma UNE-EN 60298, todas ellas con aislamiento total de SF6.

Dispone de las dimensiones necesarias para alojar las celdas de maniobra, equipo asociado, transformadores de potencia y aparamenta de B.T. para salida y maniobra de líneas. Respeta además las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento “Sobre condiciones técnicas de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación”, Real Dto. 3275/1982 de 12 de noviembre e Instrucciones técnicas complementarias.

Las dimensiones y características del local, accesos, ubicación de las celdas y aparamenta se indican en los planos correspondientes.

Los Edificios PFU para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes

eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

8.2.2. ENVOLVENTE

La envolvente de este centro es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

La envolvente prefabricada cumplirá con las características generales especificadas en la Norma NR 50.40.04 "Envolventes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie"

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, dispone de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

La cubierta está formada por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

8.2.3. PLACA PISO

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

8.2.4. ACCESOS

En la pared frontal se sitúa la puerta de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

8.2.5. VENTILACIÓN

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

8.2.6. ACABADO

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

8.2.7. CALIDAD

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

8.2.8. ALUMBRADO

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

8.2.9. VARIOS

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

8.2.10. CIMENTACIÓN

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

8.3. CELDAS DE AT

Las celdas cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 24 KV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

Las celdas estarán fijadas al suelo.

La disposición de las celdas dentro del local cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

Se evitará colocar las celdas centradas en la instalación, acercándolas a una pared lateral en la medida de lo posible, con objeto de dejar libre en un lado el espacio necesario para los equipos de comunicaciones, protección y control. Condición que puede verse en planos adjuntos.

La función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión.

La función modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S, corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye medidas de tensión e indicador presencia tensión.

La función modular de protección con ruptofusible, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-P y corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares.

A continuación se resumen las características generales de las celdas de MT:

Elementos de la celda:

La celda se compone de una serie de compartimentos independientes:

- CUBA DE GAS

Compartimento estanco que alberga los embarrados y los elementos de corte y maniobra, cuyo medio aislante es el gas SF6.

- COMPARTIMENTO DE MECANISMOS DE MANIOBRA

En este compartimento se realiza la actuación sobre el interruptor-seccionador, o sobre el interruptor automático, dependiendo del tipo de celda.

- BASE

Constituida por el compartimento de cables y el compartimento de salida de gases.

Las distancias mínimas a las paredes y techo, así como del foso para los cables de MT son las siguientes:

Si el piso del Centro de Transformación carece de la suficiente uniformidad, se recomienda instalar el conjunto de celdas de Media Tensión sobre un perfil auxiliar que facilite su conexión. Dicho perfil, debe anclarse al piso por medio de tornillos de expansión al suelo.

Si el suelo del Centro de Transformación presenta una nivelación suficientemente correcta, se recomienda instalar el conjunto de celdas de Media Tensión directamente anclado al suelo.

8.4. TRANSFORMADOR

Se instalará un transformador trifásico de distribución, hermético de llenado integral, de refrigeración natural en aceite con denominación ECO de 250 KVA para CR1, CR2 y CR3 y de 100 KVA para CT1. Las características de los transformadores serán las siguientes:

- Estará recogido en la Norma NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos líquido aislante para distribución en Baja Tensión".
- Dispone de las siguientes características:
- Potencia nominal. 250/100 kVA.
- Tensión primaria. 20 kV.
- Tensión secundaria. 420 V. ,en Vacío.
- Regulación de tensión. +2.5, +5, 7.5, +10%.
- Grupo de conexión. Dyn11
- Frecuencia. 50 Hz
- Tensión de cortocircuito. 4 %
- Bobinados MT / BT: Aluminio / Aluminio.
- Método refrigeración: Aceite mineral (ONAN).
- Ensayos de rutina según IEC 60076-1.

Entre la puerta de acceso al transformador y el transformador habrá una distancia mínima de 400 mm para permitir la apertura de la puerta desde el interior. El transformador se montará encima de los perfiles, interponiendo entre el transformador y los perfiles una losa flotante prefabricada bajo el transformador, que tomará de referencia informativa la Norma NI 50.20.03, para absorber las vibraciones que se pudieran producir durante el funcionamiento del transformador.

Una vez instalado el transformador, se deberá garantizar que éste quede totalmente fijado al suelo, evitando que puedan producirse desplazamientos accidentales del transformador.

El lado de conexión de BT del transformador quedará en el lado más alejado de las paredes del local.

8.5. CUADRO DE BT

El Centro de Transformación irá dotado de un cuadro de 5 salidas. El cuadro cumplirá lo especificado en la norma NI 50.44.03 "Cuadro de distribución de BT con embarrado aislado y seccionamiento para Centros de Transformación de interior".

Con objeto de minimizar la emisión de campos electromagnéticos creados por las partes del circuito principal con circulación de alta corriente (Baja Tensión), el cuadro de BT se deberá instalar lo más cerca posible del transformador siendo la interconexión entre el transformador y cuadro lo más corta posible, y se instalará lo más alejado posible de las paredes y techo que separan el local destinado al Centro de Transformación de recintos habitables.

El cuadro deberá estar fijado al suelo.

8.6. INTERCONEXIÓN CELDA-TRANSFORMADOR

La conexión eléctrica entre la celda y el transformador se realizará con cable unipolar seco de aluminio de 50 mm2 de sección y del tipo HEPRZ1 (AS) empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 KV".

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 KV/250 A.

Las especificaciones técnicas de los terminales enchufables están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) KV hasta 18/30(36) KV. Cables con aislamiento seco".

8.7. INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR-CUADRO DE BT

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 240 mm2 de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1-AL y 0,6/1 KV, especificado en la Norma NI 56.37.01 "Cables unipolares XZ1-AL con conductores de aluminio para redes subterráneas de Baja Tensión 0,6/1 KV".

El número de cables será siempre de 3 por fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240, especificadas en la Norma NI 56.88.01 "Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 KV".

No se deberá anclar la interconexión a paredes o techo, para evitar la posible transmisión de vibraciones.

8.7.1. FUSIBLES LIMITADORES

Los fusibles limitadores instalados en las celdas serán de los denominados "fusibles fríos", estando sus características técnicas recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

Serán de baja disipación térmica, llevarán percutor, el poder de corte asignado será como mínimo de 25KA.

8.8. AUTOMATIZACIÓN, TELEGESTIÓN Y COMUNICACIONES

El Centro de Transformación irá dotado, de los elementos que permitan realizar las funciones de automatización de red, telegestión y comunicaciones.

Estos equipos se instalarán tal como se especifica en el MT 3.51.20 "Sistema de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación".

De acuerdo a las exigencias de la Compañía Eléctrica suministradora, los equipos del CT se compondrán de:

- Concentrador/es de datos de medida (el número de estos depende del n° de secundarios de transformador que hay en la instalación)
- Equipo de Comunicaciones
- Antena (para comunicaciones 3G)
- Acopladores de señal (para comunicaciones por PLC en Media Tensión)

La solución adoptada para las comunicaciones de los equipos de Telegestión, será basada en operadores PLC. La instalación de los equipos de telegestión, el cableado para su conexión con el Cuadro de Baja Tensión, cumplirá lo estipulado en la norma MT3.51.20 "Sistema de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación".

El equipo de Telegestión se compondrá de:

- Un armario de Control tipo ekorUCT, según norma Iberdrola, que incluye controlador ekorCCP, rectificador batería, cajón de control y conexionado. Incluye armario auxiliar AUC.
- Armario Telegestión de BT, para instalación interior y 1 transformador en CT Automatizado, con los siguientes materiales y referencias según norma I-DE:
- ACOM-I-Vcc
- Router 3G 2 SIM 1+0 (AC/DC)
- ATG-I-1BT
- CD/NODO/SPVBT
- Antena para comunicaciones GPRS según norma I-DE.
- Dicho armario irá montado sobre un bastidor tal y como se refleja en planos.

8.9. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT)

La instalación de puesta a tierra, se realizará conforme a lo establecido en el Reglamento de instalaciones de alta tensión y en el MT 2.11.33 "Diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal <= 30 kV".

Tipo de neutro: El neutro de la red puede estar rígidamente unido a tierra, unido a tierra mediante resistencias o impedancias, o bien aislado. Para cada uno de los casos se producirá una limitación de la corriente de defecto, en función de las longitudes de líneas o de los valores de las impedancias en cada caso.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

En el caso que nos ocupa el tipo de conexión del neutro para cálculo será: Reactancia en Zig-Zag 500 A en subestación.

El sistema de PAT, estará constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por las líneas (líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra y líneas de tierra) que conectan dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra empleados en nuestro proyecto se dispondrán de las siguientes formas:

- Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm2
- Estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 0,5 m.
- Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 2 metros de longitud, del tipo PL 4-2000.
- Se clavarán en el suelo quedando siempre situada debajo del nivel de tierra a 0,5 m, como mínimo.

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Las líneas de puesta a tierra están constituidas por conductores con una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Para la PAT de protección, se emplearán conductores de cobre de 50mm2

Para las líneas de tierra pertenecientes al sistema de puesta a tierra de servicio se emplearán conductores de cobre de 50mm2

8.9.1. TIERRA DE PROTECCIÓN

Partiendo como origen la caja de seccionamiento de tierra de herrajes, se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Esta línea de tierra perteneciente al sistema de puesta a tierra de protección deberá conectar los siguientes elementos:

- Cuba metálica del trasformador
- Envolvente metálica del cuadro de BT
- Envolvente metálica de las celdas de MT (en dos puntos)
- Pantalla de cables de (extremos de líneas de llegada y salida de celdas y ambos extremos de conexión al transformador)
- Cualquier armario metálico del interior del CT
- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro estarán aisladas, no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión.
- TIERRA DE SERVICIO.
- La puesta a tierra de servicio tiene por finalidad el permitir un correcto funcionamiento de ciertos aparatos o un funcionamiento más regular y seguro de los circuitos. Comprende las puestas a tierra de:
  - Pararrayos A.T.
  - Bornes de p.a.t. de los transformadores de intensidad de B.T.
  - Neutro de los circuitos de B.T.
  - Seccionadores de puesta a tierra.
  - Bornes de tierra de los detectores de tensión.

De los posibles sistemas de puesta a tierra, el de puesta a tierra común y el de puestas a tierra separadas y dadas las características del terreno y del emplazamiento, utilizaremos el sistema de puestas a tierra separadas.

En este sistema se establecen dos tomas de tierra separadas e independientes entre sí: La toma de tierras de protección o de masas y la toma de tierra del neutro o de servicio. A esta última se conectan el neutro de los circuitos de B.T. y los bornes de puesta a tierra de los transformadores de intensidad de B.T. La totalidad de los demás elementos que se han citado anteriormente se conectan a la tierra de masas.

No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso, ni las ventanas metálicas de ventilación del C.T.

La conexión del neutro de los circuitos de B.T. se realizará antes del dispositivo de seccionamiento del cuadro de B.T.

Para la línea de tierra de servicio, para conectar el neutro de BT con la caja de seccionamiento de servicio se empleará cable aislado de aluminio de 50 mm2 de sección.

8.9.2. TIERRAS INTERIORES.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

Los conductores de las líneas de tierra deberán instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio. Con carácter general los conductores serán desnudos instalados al exterior de forma visible. Caso de que fuese conveniente realizar la instalación de forma cubierta, deberá serlo de forma que pueda comprobarse el mantenimiento de sus características.

En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm2 de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción.

Los edificios prefabricados PFU disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Conviene prestar especial atención para evitar la corrosión donde los conductores desnudos de las líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra entran en el suelo o en el hormigón. En este sentido, cuando bajo el centro de transformación exista macizo de hormigón el conductor no debe tenderse por encima de él sino atravesarlo, protegido con un tubo aislante o similar.

Se cuidará la protección de los conductores de las líneas de tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.

En las líneas de tierra no se insertarán fusibles ni interruptores.

Las conexiones deben tener una buena continuidad eléctrica, para prevenir cualquier aumento de temperatura inaceptable bajo condiciones de corriente de falta.

Cada uno de los dos sistemas de puesta a tierra estará conectado a una caja de seccionamiento independiente.

Las cajas de seccionamiento de tierras de servicio y tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible.

Además, se instalara una caja de unión de tierras, que permita unir o separar los electrodos de protección y servicio y señalizar la posición habitual. El esquema de interconexión de la caja de unión de tierras es el siguiente:

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras, se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm2 de sección como mínimo.

El conjunto de cajas de seccionamiento de tierra (protección-servicio) y caja de interconexión de tierras antes descrito, podrá ir ubicado en una única envolvente, conteniendo dos o las tres partes del conjunto, en función de las características de la instalación. El conjunto cumplirá las mismas características eléctricas y mecánicas que a nivel individual y las especificaciones necesarias para las instalaciones de Iberdrola.

8.9.3. CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos del CT cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el "Informe No LMM_Sim_2 Estudio de campos magnéticos en centros de transformación según MT 2.11.03 Proyecto tipo de Centro de Transformación en Edificio de Otros Usos", y en el "Informe No LMM_Sim_5 Estudio de campos magnéticos en centros de transformación según MT 2.11.03 Proyecto tipo de Centro de Transformación Compacto en Edificio de Otros Usos" .

8.9.4. RUIDO

Los conductores y equipos del CT cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 338/2014, de 09 de mayo.

8.9.5. MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Transformación dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras, tomando como norma informativa la NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra".
- Señalización de seguridad según lo especificado en el anexo D del MO.07.P2.11 "Señalización de seguridad permanente para instalaciones", para este tipo de centros (señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a Centro de Transformación, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc.), y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección que se especifican en el MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección".

8.9.6. IMPACTO AMBIENTAL

Dado que el centro de reparto se ubicará en parcela cuya consideración es urbana, pertenecientes al PP 3/1 de Benidorm, Alicante, la instalación proyectada no precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006 de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

8.9.7. PINTURA Y VARIOS

Para el acabado del centro se empleará una pintura resistente a la intemperie, de un color adecuado al entorno. Los elementos metálicos del Centro, como puertas y rejillas de ventilación, serán además tratados adecuadamente contra la corrosión.

Estos elementos estarán aislados de la tierra general, de modo que presenten una resistencia de al menos 10 K respecto de esa tierra.

Todas estas características constructivas deberán ser avaladas por un Técnico competente en estas materia

8.9.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL CENTRO DE TRANSFORMACION.

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas (SF6), y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Reparto interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Reparto.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

8.10. PERTURBACIONES PROVOCADAS POR INSTALACIONES RECEPTORAS

Se cumplirá con los contenidos del artículo 5° sobre compatibilidad con otras instalaciones del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión.

Asimismo, los apartados y elementos de las instalaciones cumplirán los requisitos relativos a perturbaciones eléctricas establecidos en las normas de obligado cumplimiento de la ITC-RAT-02.

En cumplimiento del Artículo 110 del RD 1955/2000, sobre perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras:

- Los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones receptoras estén dentro de los límites establecidos de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente. A este respecto, las instalaciones cumplirán con la normativa vigente de compatibilidad electromagnética.

- Con objeto de minimizar la circulación de energía reactiva por las redes de distribución, los consumidores deberán disponer de los equipos de compensación de su factor de potencia, de modo que éste sea como mínimo de 0,60, con independencia de las implicaciones económicas relacionadas con la normativa tarifaria.
- Los consumidores deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad de suministro. En particular, las instalaciones de los clientes estarán diseñadas para funcionar con la calidad de suministro descrita en la norma UNE-EN 50160. Si los parámetros de calidad descritos en esta norma no son suficientes para el cliente, su instalación dispondrá de los sistemas de alimentación ininterrumpida, de emergencia o filtrado que resulten necesarios para su correcto funcionamiento.
- Para evitar en lo posible la transmisión de defectos, o sus consecuencias, hacia las instalaciones del consumidor, o viceversa, las protecciones particulares del entronque de las instalaciones de clientes con la red de Iberdrola Distribución deberán coordinarse para lo cual es aplicable lo indicado en el capítulo 9 del presente manual técnico.

9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

9.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Up tensión primaria [kV]

Ip intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para los transformadores de 250 kVA.

Ip = 7,2 A

Para

Para los transformadores de 100 kVA.

Ip = 2,9 A

9.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

Para el transformador de potencia de 250 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío, tendremos que la intensidad secundaria viene dada por la expresión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

(2.2.a)

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Us tensión en el secundario [kV]

Is intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

Is = 343,7 A.

DE igual modo para el transformador de 100 KVA la intensidad secundaria es de,

Is = 137,6 A.

9.3. CORTOCIRCUITOS

9.3.1. Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

9.3.2. Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

Scc potencia de cortocircuito de la red [MVA]

Up tensión de servicio [kV]

Iccp corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

p potencia de transformador [kVA]

Ecc tensión de cortocircuito del transformador [%]

Us tensión en el secundario [V]

Iccs corriente de cortocircuito [kA]

9.3.3. Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

Iccp = 10,1 kA

9.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el transformador 250 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

Iccs = 8,6 kA

Para el transformador de 100 KVA, la intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será:

Iccs = 3,4 kA

9.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas fabricadas por Schneider han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

9.4.1. Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

9.4.2. Comprobación por solicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

Icc(din) = 25,3 Ka

9.4.3. Comprobación por solicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

Icc(ter) = 10,1 kA.

9.5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

- Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.
- Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.
- La intensidad nominal de estos fusibles es de 20 A.
- La celda de protección de este transformador no incorpora relé, al considerarse suficiente el empleo de las otras protecciones.
- Termómetro
- El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.
- Protecciones en BT
- Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado.

9.6. DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

- Transformador 250 KVA

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 7,2 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm2 de Al según el fabricante.

- Transformador 100 KVA

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 2,9 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm2 de Al, según se ha indicado anteriormente.

9.7. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA

960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

9.8. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

9.9. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

9.9.1. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

9.9.2. Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

9.9.3. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: Ur = 20 kV
- Limitación de la intensidad a tierra Idm = 500 A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- Vbt = 10000 V

Características del terreno:

- Resistencia de tierra Ro = 150 Ohm·m
- Resistencia del hormigón R'o = 3000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

- Id intensidad de falta a tierra [A]
- Rt resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- Vbt tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm}$$

donde:

- Idm limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
- Id intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- Id = 500 A

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- Rt = 20 Ohm

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una Kr más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

- R t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- Kr coeficiente del electrodo

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- Kr <= 0,1333

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/62
- Geometría del sistema: Picas alineadas
- Distancia entre picas: 3 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia Kr = 0,073
- De la tensión de paso Kp = 0,012
- De la tensión de contacto Kc = 0

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

- Kr coeficiente del electrodo
- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'tresistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- R't = 10,95 Ohm

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- I'd = 500 A

9.9.4. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

- R'tresistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- I'd intensidad de defecto [A]
- V'd tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

- V'd = 5475 V

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

- Kc coeficiente

- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'd intensidad de defecto [A]
- V'c tensión de paso en el acceso [V]

En este caso, al estar las picas alineadas frente a los accesos al Centro de Transformación paralelas a la fachada, la tensión de paso en el acceso va a ser prácticamente nula por lo que no la consideraremos.

9.9.5. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \qquad (2.9.6.a)$$

donde:

- Kp coeficiente
- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'd intensidad de defecto [A]
- V'p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

- V'p = 900 V en el Centro de Transformación

9.9.6. Cálculo de las tensiones aplicadas

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- t = 0,7 seg
- K = 72
- n = 1

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000}\right) \qquad (2.9.7.a)$$

donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente
- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- Vp tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

- Vp = 1954,29 V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000}\right) \qquad (2.9.7.b)$$

donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente
- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'o resistividad del hormigón en [Ohm·m]
- Vp(acc) tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

- Vp(acc) = 10748,57 V

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

- V'p = 1395 V < Vp = 1954,29 V

Tensión de paso en el acceso al centro:

- V'p(acc) = 3067,5 V < Vp(acc) = 10748,57 V

Tensión de defecto:

- V'd = 6300 V < Vbt = 10000 V

Intensidad de defecto:

- Ia = 50 A < Id = 500 A < Idm = 500 A

9.9.7. Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \qquad (2.9.8.a)$$

donde:

- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'd intensidad de defecto [A]
- D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

- D = 11,94 m

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 8/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,8 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- Kr = 0,194
- Kc = 0,0253

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$Rtserv = Kr \cdot Ro = 0{,}194 \cdot 150 = 29{,}1 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

9.9.8. Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

ANEJO 10: RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

ÍNDICE

1. CRITERIOS GENERALES 1
2. NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES OFICIALES 1
3. POTENCIA PREVISTA 2
3.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR3 2
3.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR2 2
3.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR1 2
4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 2
4.1. TRAZADO 2
4.2. NÚMERO Y LONGITUD DE CIRCUITOS 3
4.3. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 3
4.4. MATERIALES 3
4.4.1. Conductores 3
4.4.2. Cajas generales de protección (CGP). 4
4.4.3. Cajas de medida. 5
4.4.4. Empalmes y terminales. 5
4.4.5. Varios. 5
4.5. CANALIZACIÓN ENTERRADA. 6
4.5.1. Cables directamente enterrados. 6
4.5.2. Canalización en cruce de calzada. 7
4.5.3. Condiciones generales de cruzamientos. 7
4.5.4. Condiciones generales de paralelismos. 7
5. CÁLCULOS ELÉCRICOS 8
5.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE. 8
5.2. POTENCIAS DE CÁLCULO DE LAS LÍNEAS. 8
5.3. FÓRMULAS UTILIZADAS. 8
5.3.1. Intensidad de transporte. 8
5.3.2. Intensidades y tiempo de cortocircuito. 9
5.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS. 11
5.4.1. Sobrecargas 11
5.4.1.1. Cortocircuitos 11
5.5. LISTADO DE CÁLCULOS. 11

1. CRITERIOS GENERALES

El presente anejo de línea subterránea de baja tensión tiene como finalidad el describir los trabajos, materiales, y medios técnicos necesarios para la ejecución de las obras eléctricas en él indicadas, que se llevarán a cabo en el Plan Parcial 3/1 de Benidorm.

Las Obras comprenden la instalación de las líneas eléctricas necesarias para la alimentación de los centros de mando de alumbrado, bombeos de agua potable y bombeo de aguas residuales. Dichas líneas eléctricas serán cedidas posteriormente a la compañía suministradora para su explotación y mantenimiento.

2. NORMATIVA TÉCNICA Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para la ejecución del presente Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Reglamentaciones y Disposiciones oficiales:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto. B.O.E. de 18-09-02).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Contenido mínimo en Proyectos, aprobado por Resolución de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, de 20 de junio de 2.003 (D.O.G.V. nº 4.589 de 17-09-03).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro Eléctrico (Aprobado el 12 de Marzo de 1.964).
- Reglamento de Acometidas Eléctricas (Aprobado por Real Decreto 2.944/1.982, de 15 de Octubre B.O.E. de 12-11-1.982.
- Orden de 27 de Marzo de 1.991, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre Extensión en Redes Eléctricas.
- Evaluación y Obligatoriedad de Estudio sobre Impacto Ambiental (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de Junio. B.O.E. de 23-6-1.986).
- Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (Aprobado por Real Decreto1131/1.988, de 30 de Septiembre. B.O.E. de 5-10-1.988).
- Ley 2/1.989, de 3 de Marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (B.O.E. de 26-4-1.989).
- Decreto 162/1.990, de 15 de Octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que sea prueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1.989, de 3 de Marzo, de Impacto Ambiental.
- Ley 3/1.993, de 9 de Diciembre, de las Cortes Valencianas (Ley Forestal).
- Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y baja tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006).
- Corrección de Errores del anexo de la resolución de 22 de febrero de 2006 (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006).
- Además de las normas I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES SAU (en adelante Iberdrola) que existan, y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD
- Finalmente se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

3. POTENCIA PREVISTA

La demanda de potencia en la instalación calcula teniendo en cuenta lo previsto en la ITC-BT 10 del Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

Dado que en la presente urbanización, el suministro eléctrico de las parcelas se realiza en media tensión, la previsión de potencia destinada a residencial, terciario, e industrial es nula.

Por otra parte existen en la urbanización una serie de servicios, como son los de alumbrado público, y bombeos de aguas potables y residuales que se deberán alimentar a través de la nueva red subterránea de baja tensión. Dichos servicios son los siguientes, clasificados por el centro de transformación y reparto desde son alimentados

3.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR3

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
CPM.1	Alumbrado público	13,9
CPM.2	Alumbrado público	10,4
TOTAL		**24,3**

Tabla 1. Potencia en servicios auxiliares en CR3

3.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR2

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
CPM.3	Alumbrado público	17,3
CPM.6	Alumbrado público	26,4
BOMB.1	Bombeo aguas pot.	74,0
TOTAL		**117,7**

Tabla 2. Potencia en servicios auxiliares en CR2

3.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CR1

NOMBRE	DESTINO	Pot. (kW)
CPM.4	Alumbrado público	13,9
CPM.5	Alumbrado público	10,4
BOMB.2	Bombeo aguas res.	12,0
TOTAL		**36,3**

Tabla 3. Potencia en servicios auxiliares en CR1

4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1. TRAZADO

La red subterránea de B.T. proyectada se abastece desde 3 centros de transformación previstos en la urbanización. Estos serán de tipo compañía, y su ubicación será la que se indica en el plano de planta.

Las líneas tendrán origen en las protecciones colocadas en cada uno de los cuadros de baja tensión de los centros de transformación, serán abiertas con carga en punta o distribuidas a lo largo de las líneas, siendo el punto de mínima tensión el punto final de línea. Las líneas llegarán hasta los distintos puntos de consumo previstos en la instalación.

Los circuitos de la red de baja tensión discurrirán bajo aceras, y solo discurrirán bajo calzada cuando sea estrictamente necesario. Sus terminales se conectarán por un extremo al cuadro de B.T. situados en el centro de transformación, en donde se dejarán totalmente montados con la protección de sobreintensidad prevista según esta memoria. Por el otro extremo se conectará a las distintas cajas generales de protección, las cuales contarán con protección de sobreintensidad normalizada por la compañía suministradora según escalones de potencia contratada y características de las líneas generales de alimentación que de ellas parten.

4.2. NÚMERO Y LONGITUD DE CIRCUITOS

Se instalan un total de 3 centros de transformación, desde los que parten las líneas de baja tensión que enlazan con los puntos de consumo. A continuación se describen todos los circuitos instados en la presente instalación.

CR3	Conductor	CARGAS	Pot. Inst	Pot. Demanda	Int.	Fus. Max	Int. Adm.	Long.
			kW	kW	A	CT(A)	(A)	(m)
Linea 1	RV 0,6/1 kV 150/95 mm2	CPM.1 / CPM.2	21,04	24,24	38,92	100	135	353
		TOTAL	**21,04**	**24,24**				

CR2	Conductor		Pot. Inst	Pot. Demanda	Int.	Fus. Max	Int. Adm.	Long.
			kW	kW	A	CT(A)	(A)	(m)
Linea 1	RV 0,6/1 kV 95/50 mm2	CPM.3	15,15	17,32	27,81	100	135	38
Linea 2	RV 0,6/1 kV 150/95 mm2	CPM.6	26,00	26,00	41,75	100	195	263
Linea 3	RV 0,6/1 kV 240/150 mm2	BOMB.1	74,00	74,00	118,82	200	322,5	330
		TOTAL	**115,15**	**117,32**				

CR1	Conductor		Pot. Inst	Pot. Demanda	Int.	Fus. Max	Int. Adm.	Long.
			kW	kW	A	CT(A)	(A)	(m)
Linea 1	RV 0,6/1 kV 150/95 mm2	CPM.5	8,10	10,39	16,69	100	135	279
Linea 2	RV 0,6/1 kV 150/95 mm2	CPM.4 / BOMB.2	23,95	25,86	41,52	100	135	430
		TOTAL	**32,05**	**36,25**				

Dado que todos los servicios considerados son susceptibles de funcionar simultáneamente, se considera como potencia a suministrar por cada transformador la suma de la potencia de las líneas conectadas a cada uno de ellos, de donde se deducen las siguientes potencias:

CR	SIM	Cos (fi)	Potencia	Potencia	Potencia instalada	Potencia reserva
			kW	KVA	KVA	%
CR3	1	0,9	24,24	26,93	250	89,23
CR2	1	0,9	117,32	130,36	250	47,86
CR1	1	0,9	36,25	40,28	250	83,89

4.3. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Dado que se trata de un tendido eléctrico en terreno sin urbanizar no existen instalaciones subterráneas afectadas. Los cruces que se produzcan se harán únicamente con las instalaciones proyectadas para la urbanización, así como los cruces de calzada de los viales a ejecutar.

En el punto correspondiente de esta memoria se indica la instalación tipo y la separación a respetar a las distintas instalaciones.

4.4. MATERIALES

4.4.1. Conductores

Se utilizarán conductores de aluminio, según Recomendación UNESA 3304, y lo indicado en el capítulo III de la NT IMBT 1400/0201/1, de las siguientes características:

Características del cable unipolar aislado de 240 mm2.

- Conductor : Aluminio Clase 2
- Aislamiento : Polietileno reticulado XLPE
- Cubierta Exterior : Policloruro de Vinilo (PVC-ST2)
- Denominación UNE-21123 : RV-0.6/1 KV
- Sección Nominal de conductor : 240 mm2
- Diámetro Exterior Aproximado : 25,7 mm
- Peso aproximado : 980 Kg / Km.
- Radio mínimo de curvatura : 257 mm.
- * Características Eléctricas:
  - I. Admisible - Cable enterrado a 25 ºC : 430 A
  - Caída de Tensión entre Fases (cosα= 0.8): 0.30 V / A·Km.

Características del cable unipolar aislado de 150 mm2.

- Conductor : Aluminio Clase 2
- Aislamiento : Polietileno reticulado XLPE
- Cubierta Exterior : Policloruro de Vinilo (PVC-ST2)
- Denominación UNE-21123 : RV-0.6/1 KV
- Sección Nominal : 150 mm2
- Diámetro Exterior Aproximado : 20,6 mm
- Peso aproximado : 630 Kg / Km.
- Radio mínimo de curvatura : 206 mm.
- • Características Eléctricas:
  - I. Admisible - Cable enterrado a 25 ºC : 330 A
  - Caída de Tensión entre Fases (cosα = 0.8) : 0.45 V / A·Km.

Características cable de 95 mm2

- Conductor : Aluminio Clase 2
- Aislamiento : Polietileno reticulado XLPE
- Cubierta Exterior : Policloruro de Vinilo (PVC-ST2)
- Denominación UNE-21123 : RV-0.6/1 KV
- Sección Nominal Fases : 1x95 mm2

- Diámetro Exterior Aproximado : 17,4 mm
- Peso aproximado : 445 Kg / Km.
- Radio mínimo de curvatura : 174 mm.
- • Características Eléctricas:
  - I. Admisible - Cable enterrado a 25 ºC : 260 A
  - Caída de Tensión entre Fases (cosα = 0.8) : 0.65 V / A·Km.

Características cable de 50 mm2

- Conductor : Aluminio Clase 2
- Aislamiento : Polietileno reticulado XLPE
- Cubierta Exterior : Policloruro de Vinilo (PVC-ST2)
- Denominación UNE-21123 : RV-0.6/1 KV
- Sección Nominal Fases : 1x95 mm2
- Diámetro Exterior Aproximado : 13,7 mm
- Peso aproximado : 265 Kg / Km.
- Radio mínimo de curvatura : 137 mm.
- • Características Eléctricas:
  - I. Admisible - Cable enterrado a 25 ºC : 180 A
  - Caída de Tensión entre Fases (cosα = 0.8) : 1.21 V / A·Km.

Deberán ser de primera calidad y tipos aceptados por la Compañía Suministradora (Iberdrola). Todos los circuitos serán de cuatro conductores, tres para las fases y uno para el neutro, debiendo identificar claramente cada una de las fases y el neutro por encintado con colores reglamentarios.

- Fase I: Color blanco
- Fase II: Color rojo
- Fase III: Color marrón
- Neutro: Color azul

Los conductores utilizados se proyectan debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y con la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos. El radio de curvatura no será inferior a 20 veces el diámetro ni a 60 cm.

4.4.2. Cajas generales de protección (CGP).

La instalación de las cajas generales de protección se hará según ITC-BT-13. En todos los casos, a excepción de viviendas unifamiliares en parcelas individuales, las cajas generales de protección (CGP) y su instalación cumplirán con la norma NT-IMBT 1400/02001/1, y la Norma Técnica de Instalaciones Eléctricas en Edificios de Viviendas (NT-IEEV) aprobada por Orden de 25.07.89 (D.O.G.V. 20.11.89) Atendiendo a los avances de la técnica y a las nuevas exigencias de las compañías suministradoras. La caja dispondrá de bases fusibles tipo BUC, cerradas y cuchilla en el neutro. Las líneas de baja tensión se conectarán a estas bases mediante la aplicación de un terminal bimetálico.

Estas cajas generales de protección se ajustaran a la Recomendación UNESA 1403 C (julio 1986) y normas UNE 21095 (mayo 1973). En los planos adjuntos al presente proyecto se indica la denominación que reciben este tipo de cajas.

El material de la envolvente será aislante y autoextinguible como mínimo de la Clase A, según UNE21305 (julio 1971). Su grado de protección estará de acuerdo con UNE 20324 (octubre 1987) y estarán compuestas por:

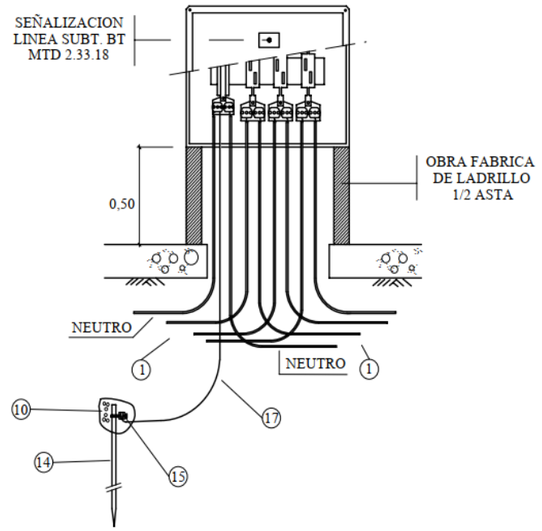
CGP. ESQUEMA 10 UNESA 250/400 A:

- Caja de doble aislamiento de 700x530 mm
- Placa fondo de poliéster
- Dispositivo de ventilación
- 4 Base portafusibles de 250 A
- Separadores de Poliester
- Bornes bimetálicos de 150 mm^2
- Bornes bimetálicos de 240 mm^2
- Pletina de Cu. Zincada

La C.G.P. se ubicaran en el interior de una hornacina aislada o nicho empotrado en fachada, según se indica en planos. Dichos alojamientos estarán realizados en fábrica de ladrillo hueco de 1/2 pie, enfoscado y fratasado tanto interior como exteriormente.

Para facilitar la entrada de los cables desde la zanja hasta la CGP, en cada nicho se preverán dos tubos de polietileno de diámetro mínimo 160 mm que se colocarán inclinados desde la acera al nicho para la entrada y salida de la línea.

La parte inferior de la puesta se colocará a una altura mínima del suelo de 30 cm. según RU 6618A, julio 1984 y dispondrá de cerradura normalizada por la empresa suministradora.



CONEXIÓN DOBLE DE CGP TRIFASICA CON TOMA DE TIERRA

REF.	CANTIDAD	UNIDAD	DENOMINACION
1	-	M	CABLE RV ó DNRA 0,6/1KV
10	0,25	UD	CINTA ANTIHUMEDAD
14	1	UD	PICA BIMETALICA LISA / TOMA TIERRA
15	1	UD	GRAPA CONEXION - PICA BIMET/CABLE Cu 50
17	2	KG.	CABLE Cu. 50 mm.

4.4.3. Cajas de medida.

Sobre las cajas generales de protección de las instalaciones de alumbrado y de servicios destinados a la urbanización se coloca otra caja de idénticas características, compuesta por:

- Envolvente superior de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con ventanillas para lectura de aparatos de medida.
- Cierre de triple acción.
- Panel de poliéster troquelado para contadores monofásicos, trifásicos y reloj.
- Bornas de neutro de 25 mm2.
- Bloques de bornas de Bornas de 2,5 mm2.
- Bloques de bornas de 25 mm2.para conexión salida abonado.
- Tres bases portafusibles desconectables en carga.
- Neutro amovible tamaño.

4.4.4. Empalmes y terminales.

Se elegirán los que corresponden a las características del cable, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el fabricante del conductor y deberá estar aceptado por la Empresa Suministradora. Se emplearán terminales a compresión, utilizando para su instalación el utillaje adecuado. Irán cubiertos desde el borne del terminal hasta la cubierta del cable con cintas Bopir y Nabip o similares.

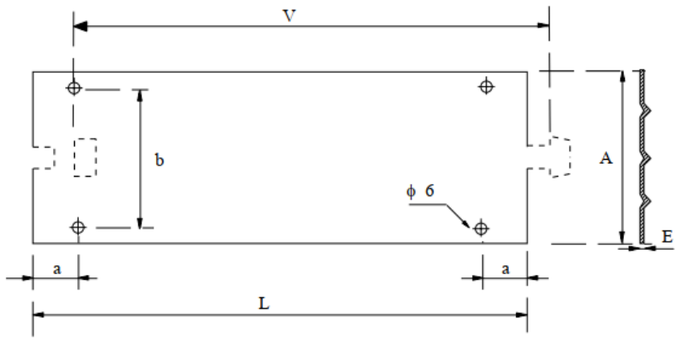
Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuaran siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad y de su aislamiento.

		Cables a que se destinan		
Tipo de Accesorio	Denominación Iberdrola	Tipo	Sección cable principal (mm²)	Sección cable derivado (mm²)
Empalmes	E1/MT-1	RV	50 - 95	-
	E1/MR-1	RV	50 - 95	-
	E1/MT-2	RV	150 -240	-
	E1/MR-2	RV	150 -240	-
	E4/CA/MR-3	CEANDER	50 - 95	-
	E4/CA/MR-4	CEANDER	150 - 240.	-
	EM TT-1/MT-1	CEANDER/RV	50 - 95	-
	EM TT-2/MT-2	CEANDER/RV	150 - 240	-
Terminales	T TT-1/MT-5	CEANDER	50 - 95	-
	T TT-2/MT-6	CEANDER	150 - 240	-
Derivaciones	D1/MTA-1	RV	50 - 95	50
	D1/MTA-2	RV	95 - 150	95 - 50
	D1/MTA-3	RV	150 - 240	95 - 150 - 240
	DR 4/MFV-1 (1)	CEANDER	50 - 95 -150	95 - 50 (2)
	DR 4/MFV-2 (1)	CEANDER	150 - 240	150 -95 - 50 (2)
	DR 4/MFI (1)	CEANDER	50-95-150-240	50 -95 - 150 (2)
Capuchones	CTACS-1	RV, CEANDER (Fases)	50 - 95	-
	CTACS-2	RV, CEANDER (Fases)	150 - 240	-
	CTCS-1 (3)	CEANDER	50 - 95 (4)	-
	CTCS-2 (3)	CEANDER	150 - 240 (4)	-

4.4.5. Varios.

Los materiales a emplear reunirán las características, siguientes:

- ARENA: Estará exenta de terrones de arcilla o material orgánico, el tamaño del grano será de 3-2 mm.
- TUBOS: Los tubos serán de fibrocemento o PVC, de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1.6 veces el diámetro de cable y 22.5 cm como mínimo. Estarán hormigonados, según plano de detalle.
- PROTECCION DE CONDUCTORES: Las placas de protección serán del tipo normalizado por la compañía suministradora. La placa normalizada responde en cuanto a forma a la figura y sus dimensiones son las que aparecen reflejadas en la tabla



Elementos normalizados. Características dimensionales medidas en mm

Designación	A	L	E	V	a	b	Código
PPC-250/1000	250 + 3	1000 + 3	2,5 ± 0,5	> 960	50 + 1	225 + 1	5295115

- CINTAS DE ATENCIÓN: SERÁN LAS NORMALIZADAS POR IBERDROLA. La cinta llevará una impresión indeleble, por una cara, de los dibujos, anagrama e indicaciones que se representan en la figura. Las indicaciones serán proporcionales al ancho de la cinta.

color	amarillo-naranja vivo
anchura.....	15 ± 0,5 cm
espesor.....	0,1 ± 0,01 mm
lado triángulo.....	10,5 ± 0,3 cm

- CINTA DE IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES Y AGRUPACIÓN DE CABLES: Serán de PVC, en colores blanco, rojo, marrón y azul.
- LOSETAS, HORMIGONES Y ASFALTOS: Corresponderán a las especificaciones del pliego de condiciones y mediciones.

4.5. CANALIZACIÓN ENTERRADA.

Siempre que sea posible, los cables aislados de la línea subterránea discurrirán en zanja bajo acera directamente enterrados, o bien entubados en lecho de arena, especialmente cuando se prevea la instalación futura del cable.

En caso de que la zanja deba hacerse por terrenos distintos a la acera del vial público, y en cruces de calzada, la línea se instalará enterrada bajo tubo embebido en prisma de hormigón.

Deberá respetarse las distancias indicadas entre conductores y canalizaciones de otras instalaciones paralelas o que se crucen.

Se instalará en previsión de una futura instalación de telemando, tanto en zanja de media como de baja tensión, un tubo adicional de mismas características que el destinado al tendido de los conductores. Dicho tubo quedará sellado en los extremos con espuma de poliuretano.

La reposición de pavimentos se realizará de tal modo que reunirá las mismas características de tipo de loseta en aceras, asfalto en calzadas y resistencia y espesor de la losa de hormigón, siendo este último, como mínimo, el reflejado en los planos correspondientes.

4.5.1. Cables directamente enterrados.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,70 m de profundidad mínima y una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,35 m.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar. Por encima del cable se colocará otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,25 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de Ø160 mm que se instará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT.

Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Y por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

En los planos se dan a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

4.5.2. Canalización en cruce de calzada.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de Ø160 mm, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se consideré necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de Ø160 mm, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos).

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente. Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este rellenado se utilizará hormigón HM-12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

4.5.3. Condiciones generales de cruzamientos.

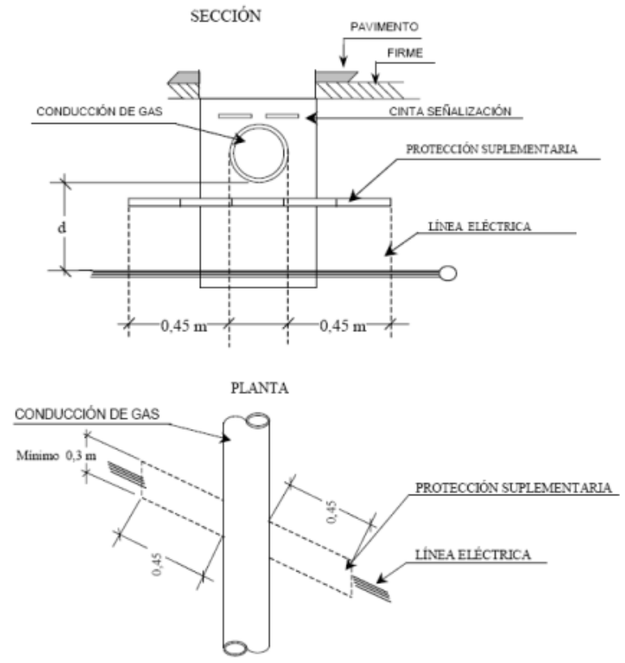
Las condiciones a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Con canalizaciones de gas:

En los cruces de líneas subterráneas de B.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el punto anterior o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

TABLA A1	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



4.5.4. Condiciones generales de paralelismos.

Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de BT directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

En los paralelismos de cables subterráneos de B.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas de 0,20 m, excepto para las canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Cuando el operador de la canalización del gas no sea Iberdrola, las canalizaciones de gas y energía eléctrica se ajustarán al MT 2.00.11, donde se indican las interacciones entre ambos servicios y especialmente las acciones conjuntas a tomar.

5. CÁLCULOS ELÉCRICOS

5.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

La tensión nominal será de 400 Voltios entre fases (230V Fase-Neutro).

La caída de Tensión admisible entre la salida del Centro de Transformación y el punto más desfavorable de la red de distribución será del 5% de la Tensión Nominal como máximo.

5.2. POTENCIAS DE CÁLCULO DE LAS LÍNEAS.

En las tablas del punto "1.7" de la memoria se hace un listado exhaustivo con indicación de la carga prevista para cada punto de consumo y sus características.

5.3. FÓRMULAS UTILIZADAS.

La elección de la sección del cable está supeditada a la intensidad máxima a transportar y la caída de tensión admisible. Una vez determinada la sección necesaria se comprueba que el cable empleado soporte la intensidad de cortocircuito prevista en la red. Es por tanto que para la elección de un cable deben tenerse en cuenta cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad admisible según condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidades y tiempo de cortocircuito.

La tensión de la red y condiciones de explotación vienen impuestas por el sistema de distribución público de energía, y no podemos actuar sobre sus parámetros.

El régimen de explotación para las líneas subterráneas de B.T. proyectadas fija los parámetros siguientes:

- Distribución: Sistema Trifásico con Neutro a Tierra.
- Tensión entre Fases: 400 voltios.
- Tensión entre fase y Neutro: 230 Voltios.
- Caída de Tensión admisible: 5%
- Estructura de la Red: Línea ramificada o anillada.
- Punto mínima tensión: En punto extremo de la línea, o punto de apertura del anillo.

5.3.1. Intensidad de transporte.

La intensidad de transporte se determinará a partir de la potencia demandada por medio de la fórmula:

Sistema trifásico

$$I = \frac{P_C}{\sqrt{3} \times U \times Cos\varphi}$$

Sistema monofásico

$$I = \frac{P_C}{U \times Cos\varphi}$$

En donde:

- PC = Potencia de cálculo en W.
- I = Intensidad que circula por la línea en A.
- U = Tensión en voltios entre fase y neutro (monofásica ó trifásica)
- Cos ϕ = Factor de potencia.

El factor de potencia se tomarán los valores de cos(ϕ)=1 para alumbrado público, cos(ϕ)=0,9 para uso residencial, y cos(ϕ)=0,8 que corresponde al factor de potencia de consumos industriales, comerciales, y otros varios.

Para determinar si un conductor trabaja o no con sobrecarga, y para un mejor diseño de las protecciones se consideran las siguientes condiciones:

$$Ib \leq In \leq Iz \qquad y \qquad I_2 \leq 1{,}45\ Iz$$

Donde:

- Ib = Intensidad utilizada en el circuito.
- Iz = Intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523
- In = Intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
- I2 = Intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual a:
  - Intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
  - A la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In)

La caída de tensión en voltios que se produce entre los extremos de una línea con corriente alterna viene expresada por la expresión:

Líneas monofásicas

$$e = \frac{2 \times P_C \times L}{k \times U \times n \times S \times \mu} + \frac{2 \times P_C \times L \times X_U \times Sen\varphi}{1000 \times U \times n \times \mu \times Cos\varphi}$$

Sistema trifásico

$$e = \frac{P_C \times L}{k \times U \times n \times S \times \mu} + \frac{P_C \times L \times X_U \times Sen\varphi}{1000 \times U \times n \times \mu \times Cos\varphi}$$

Donde:

- PC, I, U, Cosφ, μ ya descritos anteriormente.
- e = Caída de tensión en voltios.
- L = Longitud de cálculo en metros.
- k = Conductividad.
- S = Sección del conductor en mm2.
- V = Tensión de servicio en V.
- N = Nº de conductores por fase.
- XU = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Para el cálculo de la caída de tensión será preciso determinar la conductividad del conductor "k" que es función de la temperatura, para ello emplearemos las siguientes fórmulas:

$$K = \frac{1}{\rho} \qquad \rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)] \qquad T = T_0 + \left[(T_{MAX} - T_0) \cdot (I/I_{MAX})^2\right]$$

Donde:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ20 = Resistividad del conductor a 20ºC..... (Cu=0,018, AL=0,029)
- α = Coeficiente de temperatura..... (Cu=0,00392, AL=0,00403)
- T = Temperatura del conductor (ºC)
- T0 = Temperatura ambiente (ºC)..... (Cables enterrados=25ºC) (Cables al aire=40ºC)
- TMAX = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC)... (XLPE, EPR = 90ºC) (PVC =70ºC)
- I = Intensidad prevista en el conductor en A.
- IMAX = Intensidad máxima admisible por el conductor en A.

Se ha realizado el cálculo en función de la longitud de cada tramo de la línea y de la potencia a transportar, comprobándose que la caída de tensión total acumulada es inferior al 5% en el punto más desfavorable.

5.3.2. Intensidades y tiempo de cortocircuito.

En los circuitos trifásicos se pueden presentar usualmente las siguientes clases de cortocircuitos.

- Cortocircuito tripolar (simétrico).
- Cortocircuito asimétrico entre fase y tierra.
- Cortocircuito asimétrico entre dos fases (sin contacto a tierra)
- Cortocircuito asimétrico entre fase y neutro (sin contacto a tierra)

La máxima intensidad de cortocircuito se establece para un C.C. tripolar (trifásico - simétrico), y la menor para un C.C. fase - neutro. Conviene señalar que el C.C. tripolar es muy poco frecuente, en cambio, el C.C. fase - tierra constituye el 80 % de los cortocircuitos, dando lugar éste, con los sistemas de distribución utilizados y las hipótesis simplificativas asumidas, iguales intensidades de cortocircuito.

Según el estudio realizado de las clases de cortocircuitos en baja tensión, asumiendo el cortocircuito como un defecto franco (impedancia de defecto nula o despreciable), considerando potencia de C.C. infinita en el lado de alta tensión y calculando la instalación en vacío, se tendrá para cualquier línea o circuito de la instalación, una intensidad de C.C. permanente:

En origen de línea o circuito

En el cálculo de la intensidad de la corriente de cortocircuito en el punto más desfavorable, siendo éste al inicio de la línea, tratándose de una línea trifásica tendremos:

$$I_{pccI} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

Siendo:

- IpccI: intensidad permanente de C.C. en inicio de línea en KA.
- Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de C.C.
- U: Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.
- Zt: Impedancia total en mΩ, aguas arriba del punto de C.C. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

Final de línea o circuito

$$I_{pccF} = \frac{C_t \times U_F}{2 \times Z_t}$$

Siendo:

- IpccF: Intensidad permanente de C.C. en fin de línea en KA.
- Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de C.C.
- UF: Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

- Zt: Impedancia total en mΩ, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la mpedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- Zt: Impedancia total de las líneas aguas arriba hasta el punto de C.C.
- Rt: suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de C.C.
- Xt: suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de C.C.

La resistencia (R) en mΩ y la reactancia (X) en mΩ para una línea será.

$$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n}\ \text{m}\Omega \qquad R = \frac{X_u \cdot L}{n}\ \text{m}\Omega$$

Siendo:

- R: Resistencia de la línea en mΩ.
- X: Reactancia de la línea en mΩ.
- L: Longitud de la línea en m.
- CR: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de C.C.
- K: Conductividad del metal
- S: Sección de la línea en mm².
- Xu: Reactancia de la línea, en mΩ, por metro.
- n: nº de conductores por fase.

Tiempo que el conductor soporta la intensidad permanente de C.C.

$$t_{mcicc} = \frac{C_{cond} \cdot S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo:

- tmcicc: Tiempo máximo en seg. que un conductor soporta una Ipcc.
- Ccond: Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
- S: Sección de la línea en mm².
- IpccF: Intensidad permanente de C.C. en fin de línea en A.

Tiempo que tarda en fundir el fusible que protege al cable.

$$t_{ficc} = \frac{Cte\ \text{fusible}}{I_{pccF}}$$

Siendo:

- tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
- IpccF: Intensidad permanente de C.C. en fin de línea en A.

Para poder considerar que el conductor está protegido contra cortocircuitos, el tiempo de actuación de la protección será menor que el tiempo que el cable soporta la intensidad permanente de cortocircuito.

Longitud máxima de conductor protegido a C.C. (m)

$$L_{max} = \frac{0.8 \times U_F}{2 \times I_{F5} \times \sqrt{\left(\frac{1.5}{K \times S \times n}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{n \times 1000}\right)^2}}$$

Siendo:

- Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a C.C. (m) (para protección por fusibles)
- UF: Tensión de fase (V)
- K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35, Al-Ac: 28
- S: Sección del conductor (mm²)
- Xu: Reactancia por unidad de longitud (mΩ/m). En conductores aislados suele ser 0,08.
- n: nº de conductores por fase
- Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de C.C.
- CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
- IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 seg.

5.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

5.4.1. Sobrecargas

Determinaremos la intensidad admisible por el conductor de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la Recomendación UNESA 3304, ó en los datos dados por el fabricante.

La intensidad máxima admisible por un conductor en régimen permanente es, a título orientativo, la siguiente:

Sección fase (mm^2)	R (20º) (Ohm/Km)	X(Ohm/Km)	Intensidad admisible (A)
50	0.641	0.080	180
95	0.320	0.076	260
150	0.206	0.075	330
240	0.125	0.070	430

Dicha intensidad admisible se verá afectada por las condiciones de instalación, para lo que será de obligada aplicación los coeficientes correctores especificados en ITC- BT 07.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas mediante fusibles clase gL nos basaremos en las siguientes tablas orientativas, en las que se indica la intensidad nominal máxima del fusible en función del cable a emplear:

Cables subterráneos	In (A)
RV 0.6/1 KV 4x50 Al	160
RV 0.6/1 KV 3x95 + 1x50 Al	200
RV 0.6/1 KV 3x150 + 1x95 Al	250
RV 0.6/1 KV 3x240 + 1x150 Al	315

Para obtener una correcta coordinación de protecciones en la instalación, se deberá tener en cuenta el siguiente cuadro:

In. máx. Fusibles en C.T.	Fusibles en C.G.P.
80 A	63 A
125 A	80 A
160 A	125 A
200 A	125 A
250 A	160 A
315 A	250 A

5.4.1.1. Cortocircuitos

Cuando se prevea la protección del conductor por fusible contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege, según se indica a modo orientativo en la tabla siguiente:

Cables subterráneos	Intensidad nominal del fusible					
	100	125	160	200	250	315
RV 0.6/1 KV 3x95 + 1x50 Al	387	295	238	182	-	-
RV 0.6/1 KV 3x150 + 1x95 Al	649	494	399	305	236	-
RV 0.6/1 KV 3x240 + 1x150 Al	917	699	564	432	432	262

No obstante, se comprobará la longitud de línea protegida realizado el cálculo de cortocircuito según las fórmulas se indican. El valor obtenido se acompaña en los listados.

5.5. LISTADO DE CÁLCULOS.

El cálculo de la red de baja tensión ha sido realizado por medio de hoja de cálculo desarrollada mediante aplicación de las fórmulas y tablas indicadas anteriormente.

A continuación se adjuntan las tablas donde se resumen todos los cálculos realizados para la instalación según las fórmulas indicadas en este documento.

CALCULO ELÉCTRICO DE LAS LÍNEAS DE BT CR3

Numero	Cos(fi)	Coefic.	Tens.	Fases	Secc.(mm2)		Int.	Fus.Máx.	Fus.Max.	Int.adm.	Long.	Long.	Long.	%ΔU
Línea	Cálculo	I.adm.	(V)	1 ó 3	Fijada	Cálculo	(A)	CGP (A)	CT (A)	(A)	(m)	máx.(m)	eqv.(m)	Temp.(ºC)
Línea 1	0,90	0,75	400	3	150	150	38,5	63	100	247,5	353	470	353,0	1,31%

CALCULO ELÉCTRICO DE LAS LÍNEAS DE BT CR2

Numero	Cos(fi)	Coefic.	Tens.	Fases	Secc.(mm2)		Int.	Fus.Máx.	Fus.Max.	Int.adm.	Long.	Long.	Long.	%ΔU
Línea	Cálculo	I.adm.	(V)	1 ó 3	Fijada	Cálculo	(A)	CGP (A)	CT (A)	(A)	(m)	máx.(m)	eqv.(m)	Temp.(ºC)
Línea 1	0,90	0,75	400	3	95	50	27,8	63	100	135,0	38	255	38,0	0,15%
Línea 2	0,90	0,75	400	3	150	150	41,7	63	100	247,5	263	470	263,0	1,06%
Línea 3	0,90	0,75	400	3	240	240	118,7	125	200	322,5	330	345	330,0	2,53%

CALCULO ELÉCTRICO DE LAS LÍNEAS DE BT DEL CR1

Numero	Cos(fi)	Coefic.	Tens.	Fases	Secc.(mm2)		Int.	Fus.Máx.	Fus.Max.	Int.adm.	Long.	Long.	Long.	%ΔU
Línea	Cálculo	I.adm.	(V)	1 ó 3	Fijada	Cálculo	(A)	CGP (A)	CT (A)	(A)	(m)	máx.(m)	eqv.(m)	Temp.(ºC)
Línea 1	0,90	0,75	400	3	150	150	16,7	63	100	247,5	279	470	279,0	0,45%
Línea 2	0,90	0,75	400	3	150	150	58,1	63	100	247,5	430	470	430,0	2,43%

ANEJO 11: ALUMBRADO PÚBLICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. MEMORIA 3
2.1. OBJETO 3
2.1.1. Descripción somera de la instalación 3
2.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN 5
2.3. EMPLAZAMIENTO 5
2.4. POTENCIA PREVISTA 5
2.4.1. Potencia Instalada 5
2.4.2. Potencia demandada 7
2.5. INSTALACIONES DE ENLACE 7
2.5.1. Centro de Transformación 7
2.5.2. Línea de enlace entre el C.T. y el Centro Mando 7
2.5.3. Equipo de medida 7
2.6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA INTERIOR 8
2.6.1. Clasificación de la Instalación 8
2.6.2. Cuadro General de Distribución (Centro de Mando) 8
2.6.3. Líneas de distribución y canalización 8
2.7. ALUMBRADO 9
2.7.1. Normativa aplicable 9
2.7.2. Diseño propuesto 9
2.7.2.1. Lámparas 9
2.7.2.2. Luminarias y altura de instalación 9
2.7.2.3. Columnas y báculos 16
2.7.2.4. Cajas de Acometida, empalme y protección 16
2.7.2.5. Equipos auxiliares 16
2.7.3. Características luminotécnicas de la instalación 16
2.8. PUESTA DE TIERRA 17
3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 17
3.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE 17
3.2. FORMULAS UTILIZADAS 17
3.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA 19
3.4. CALCULOS LUMINOTÉCNICOS 20
3.4.1. Cálculo de iluminancias 20
3.4.2. Cálculo de las luminancias 20

ÍNDICE

3.4.3. Deslumbramiento 21
3.4.4. Detalle de los cálculos luminotécnicos 21
3.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS 21
3.5.1. Cálculos de secciones y protecciones 21
3.5.1.1. Resultados centro de mando 1 21
3.5.1.2. Resultados centro de mando 2 25
3.5.1.3. Resultados centro de mando 3 28
3.5.1.4. Resultados centro de mando 4 32
3.5.1.5. Resultados centro de mando 5 35
3.5.1.6. Resultados centro de mando 6 39
3.5.2. Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos 42
3.6. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA 42
APÉNDICE 11.1.- ESTUDIO ILUMINACIÓN 45

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge el proyecto de alumbrado público que acompañaba al proyecto de urbanización, redactado en noviembre de 2002 por el Ingeniero Técnico Industrial Juan Francisco Pérez Cascales.

2. MEMORIA

2.1. OBJETO

El objeto es el de diseñar y describir las características técnicas que deben cumplir las instalaciones de alumbrado público pertenecientes a los viales y jardines de la nueva urbanización PP. 3/1 de Benidorm.

Se trata de proyectar una instalación de alumbrado público en donde se tiene en cuenta el carácter de la vía, que mayormente es tipo exterior con tráfico rodado.

En esencia, el estudio abarcará la determinación de la separación entre los puntos de luz, su altura de instalación, el tipo de fuente luminosa (lámpara) y su potencia unitaria.

Aunque más adelante se desarrollarán con todo detalle los correspondientes cálculos, partiremos de unos datos fijos, unos impuestos por la propia configuración geométrica de la zona a iluminar y otros marcados por un criterio de buena práctica en alumbrado público, como son:

- Nivel de iluminancia en servicio.
- Uniformidades de la iluminancia.
- Nivel de luminancia en servicio.
- Uniformidades de la luminancia.
- Tipo y potencia de la fuente luminosa.
- Altura de columna o báculo, así como el saliente e inclinación, en su caso.
- Situación y disposición de los puntos de luz.
- Tipo de luminaria.

2.1.1. Descripción somera de la instalación

La instalación de alumbrado está suministrada por 6 centros de mando, desde los cuales parten una serie de líneas, dependiendo el número de los puntos de luz a alimentar, tal y como se puede ver en los planos de planta y esquema de cálculos.

Dada la diversa composición y uso de los viales y zonas que componen la urbanización, se ha realizado un estudio luminotécnico independiente para cada uno de ellos, habiéndose determinado las siguientes configuraciones:

AVENIDA A

Esta vía es la avenida principal de la urbanización. El número de glorietas que atraviesa en su trazado es de 5, teniendo origen en la Glorieta número 1 y finalizando en la Glorieta número 5. La distribución de acera, calzadas,

zonas de aparcamiento y medianas a lo largo del vial es similar en todo su recorrido, a excepción del tramo "Glorieta2 – Glorieta3" en el que se carece de zona de aparcamiento lateral.

El Tramo más característico de esta avenida tiene una anchura total de 24 metros, y la longitud aproximada de toda la calle A es de 1.259 metros en cinco tramos, que son: "Glorieta0-Gloreta1" de 135 metros, "Glorieta1 – Glorieta2" de 209 metros, tramo "Glorieta2 – Glorieta3" de 268 metros, tramo "Glorieta3 – Glorieta4" de 370 metros de longitud y tramo "Glorieta4-Calle C" de 277 metros de longitud.

La distribución de luminarias empleada en el tramo principal de esta avenida es la siguiente:

Descripción	Anchura (m)	Montaje	Interdist. (m)	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Aceras	2.5, 3 ó 5	-	-	-	-	-
Carril doble	7	-	-	-	-	-
Mediana	2	Central	40	10	2 x INDAL VISUAL - IVF1	*ST 150W
Aparcamiento lateral	2.5	-	-	-	-	-

*ST: sodio de alta presión

La distribución de luminarias empleada en el tramo comprendido entre las glorietas 2 y 3, en donde se ha dispuesto además alumbrado para túneles en un tramo de 24 metros es:

Descripción	Anchura (m)	Montaje	Interdist. (m)	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Acera	3	Unilateral	12	10	1 x INDAL ZEUS IZX-A	ST 150 W
Carril doble	7	-	-	-	-	-

CALLE B

Se trata de una calle interior para acceso a las parcelas de la urbanización ubicadas en la zona este, tiene una anchura de 17 metros.

En la distribución de luminarias se ha empleado la implantación siguiente:

Descripción	Anchura (m)	Montaje	Interdist. (m)	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Acera	2.5	Tresbolillo	34	10	1 x INDAL VISUAL - IVF1	*ST 150W
Carril doble	7	-	-	-	-	-
Aparcamiento lateral	2.5	-	-	-	-	-

*ST: sodio de alta presión

CALLE C

Se trata de una calle interior para acceso a las parcelas de la urbanización ubicadas en la zona oeste, tiene una anchura de 17 metros, careciendo en el lado exterior de acera.

En la distribución de luminarias se ha empleado la implantación siguiente:

Descripción	Anchura (m)	Montaje	Interdist. (m)	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Acera	2.5	Tresbolillo	33	10	1 x INDAL VISUAL - IVF1	*ST 150W
Carril doble	7	-	-	-	-	-
Aparcamiento lateral	2.5	-	-	-	-	-

*ST: sodio de alta presión

CALLES D, E

Se trata de calles interiores para acceso a las parcelas de la urbanización ubicadas en la zona oeste, tienen una anchura de 15 metros.

En la distribución de luminarias se ha empleado la implantación siguiente:

Descripción	Anchura (m)	Montaje	Interdist. (m)	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Acera	2	Tresbolillo	34	10	1 x INDAL VISUAL - IVF1	*ST 150W
Carril doble	7	-	-	-	-	-
Aparcamiento lateral	2	-	-	-	-	-

*ST: sodio de alta presión

GLORIETAS

En las glorietas se emplea columnas colocadas perimetralmente en la acera exterior a lo largo de todo el perímetro. Las glorietas tienen un diámetro exterior de 50 metros, mientras que el de la rotonda interior es de 26 metros.

Descripción	Anchura (m)	Nº Ptos. luz	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Acera perimetral	Varias	7 ú 8	10	1 x INDAL VIENTO - IVF1	*ST 250W

Se empleará en este caso luminarias con reflector específico para rotondas.

ZONA DE PARKING

Se trata de una zona libre para el aparcamiento de los vehículos del personal empleado, clientes y visitantes de las zonas comerciales e industriales disponibles. Según se observa en el plano de planta el parking no dispone en principio de calles, por lo que se opta por una distribución perimetral empleando columnas de 12 metros de altura, con 2 proyectores Mod. MARIO IZR-SD de INDAL, con lámpara ST 250 W.

Descripción	Anchura (m)	Nº Ptos. luz	Altura (m)	Luminaria Mod.	Lámpara (W)
Aparcamiento 1	46	16	12	2 x Mario IZR-SD	ST 250 W

Acera perimetral					
Aparcamiento 2 Acera perimetral	32	19	12	2 x Mario IZR-SD	ST 250 W
Aparcamiento 3 Acera perimeral	32	11	12	2 x Mario IZR-SD	ST 250 W

PASEOS PEATONALES Y ZONAS DE JARDIN

En paseos peatonales del parque se emplearán columnas simples de 4 metros de altura equipada con luminaria Alura de Socelec y lámpara de halogenuros metálicos 150 vatios en paseos del parque.

En las pérgolas del parque se emplearán una serie de balizas en los márgenes de los pasos que disponen de forma que estos queden iluminados, además de matizar durante la noche las formas geométricas que figuran. Se empleará para este cometido alumbrado de señalización de caminos por medio de bornas de balizamiento Mod. Atlantis de Socelec, con lámpara de SAP-T 50W, con una separación de entre 4 a 5 metros.

2.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación será la empresa urbanizadora TERRA VILLAGE LAND S.L. Posteriormente una vez ejecutada y funcionando la instalación, dado el carácter público de la misma, será cedida al Excmo. Ayuntamiento de Benidorm que se encargará de su uso y mantenimiento.

2.3. EMPLAZAMIENTO

El alumbrado proyectado va destinado a iluminar los viales y jardines de la Urbanización denominada P.P. 3/1 de Benidorm, situada a ambos lados de la Avda. de Europa, en el tramo comprendido entre la autopista A-7 y la carretera N-332. La ubicación exacta de cada uno de los centros de mando y el trazado de sus respectivos circuitos se detalla en los planos de planta adjuntos.

2.4. POTENCIA PREVISTA

2.4.1. Potencia Instalada

La instalación está formada por 6 centros de mando, de los que parten las líneas que suministran energía eléctrica a cada una de las luminarias. La composición detallada de las potencias instaladas en cada centro de mando es la indicada en las tablas que a continuación se acompañan:

CPM-1				
LINEA	Ud.	Tipo de punto de luz	Lamp.	Pot. (W)
Circuito 1	12	VISUAL IVF 1-2	150	1.800
	2	PHILIPS PACIFIC	36	72
	16	IGUZZINI COMFORT	26	416
				5.000
Circuito 2	12	MARIO IZR-SD	250	3.000
				3.000
Circuito 3	10	MARIO IZR-SD	250	2.500
				2.500
Circuito 4	10	VISUAL IVF 1-2	150	1.500
				1.500
Circuito 5	7	VIENTO IVF 1-2	250	1.750
				1.750
Circuito 6	10	VISUAL IVF 1-2	150	1.500
				1.500
TOTAL INSTALADA				12.538
TOTAL A DEMANDAR				13.856
TOTAL CÁLCULO				22.568

CPM-2				
LINEA	Ud.	Tipo de punto de luz	Lamp.	Pot. (W)
Circuito 1	5	VISUAL IVF 1-2	150	750
				750
Circuito 2	6	VISUAL IVF 1-2	150	900
				900
Circuito 3	1	VIENTO IVF 1-2	250	250
	8	VISUAL IVF 1-2	150	1.200

	6	ZEUS IZX-A	150	900
				2.350
Circuito 4	8	VIENTO IVF 1-2	250	2.000
				2.000
Circuito 5	10	MARIO IZR-SD	250	2.500
				2.500
TOTAL INSTALADA				8.500
TOTAL A DEMANDAR				10.392
TOTAL CÁLCULO				15.300

CPM-3				
LINEA	Ud.	Tipo de punto de luz	Lamp.	Pot. (W)
Circuito 1	7	VIENTO IVF 1-2	250	1.750
	6	VISUAL IVF 1-2	150	900
				2.650
Circuito 2	8	VISUAL IVF 1-2	150	1.200
				1.200
Circuito 3	13	VISUAL IVF 1-2	150	1.950
				1.950
Circuito 4	1	VIENTO IVF 1-2	250	250
	14	VISUAL IVF 1-2	150	2.100
				2.350
Circuito 5	14	MARIO IZR-SD	250	3.500
				3.500
Circuito 6	14	MARIO IZR-SD	250	3.500
				3.500
TOTAL INSTALADA				15.150
TOTAL A DEMANDAR				17.321
TOTAL CÁLCULO				27.270

CPM-4				
LINEA	Ud.	Tipo de punto de luz	Lamp.	Pot. (W)
Circuito 1	3	VIENTO IVF 1-2	250	750
	7	VISUAL IVF 1-2	150	1.050
				1.800
Circuito 2	3	VIENTO IVF 1-2	250	750
	16	VISUAL IVF 1-2	150	2.400
				3.150
Circuito 3	10	MARIO IZR-SD	250	2.500
				2.500
Circuito 4	18	MARIO IZR-SD	250	4.500
				4.500
TOTAL INSTALADA				11.950
TOTAL A DEMANDAR				13.856
TOTAL CÁLCULO				21.510

CPM-5				
LINEA	Ud.	Tipo de punto de luz	Lamp.	Pot. (W)

Circuito 1	16	VISUAL IVF 1-2	150	2.400
				2.400
Circuito 2	13	VISUAL IVF 1-2	150	1.950
				1.950
Circuito 3	13	VISUAL IVF 1-2	150	1.950
				1.950
Circuito 4	12	VISUAL IVF 1-2	150	1.800
				1.800
TOTAL INSTALADA				8.100
TOTAL A DEMANDAR				10.392
TOTAL CÁLCULO				14.580

CPM-6				
LINEA	Ud.	Tipo de punto de luz	Lamp.	Pot. (W)
Circuito 1	20	ALURA	150	3.000
				3.000
Circuito 2	12	BALIZAS ATLANTIS	50	600
				600
Circuito 3	0	OTROS SERVICIOS	0	11.200
				11.200
Circuito 4	0	OTROS SERVICIOS	0	11.200
				11.200
TOTAL INSTALADA				26.000
TOTAL A DEMANDAR				27.713
TOTAL CÁLCULO				46.800

El CPM-6 dispondrá de dos salidas de reserva para dar servicio al quiosco de la zona de Agility y otros, de tal forma que el CPM-6 se dejará preparado para una potencia total de 26 kW.

2.4.2. Potencia demandada

Resumen de potencias:

- Potencia a instalar

P.inst.= 82,238 KW

- Potencia a demandar (contratar)

P.cont.= (2x13,2)+(1x 16,5)+(3x 26,4)+(1x33) = 155,1 KW

- Potencia máxima admisible

P.adm.= 273 kW

- Potencia de cálculo

P.cál.= 1,8 x P.inst = 148,028 KW

2.5. INSTALACIONES DE ENLACE

2.5.1. Centro de Transformación

Dentro de la urbanización se ha previsto la instalación de 3 centros de transformación, de los cuales se surtirá la instalación de alumbrado público.

2.5.2. Línea de enlace entre el C.T. y el Centro Mando

Desde los Centros de Transformación instalados, propiedad de la Compañía Suministradora, parten las redes de distribución en baja tensión colocadas en instalación subterránea bajo acera. Dichas líneas son las encargadas en último término de efectuar el suministro a los distintos centros de mando de alumbrado público, según se indica en el correspondiente plano de planta del proyecto de instalación R.S.B.T.

2.5.3. Equipo de medida

La línea de distribución de la compañía suministradora, llega hasta la Caja General de protección, desde dicha caja en cada centro de mando partirá la línea repartidora que enlazará con su correspondiente equipo contador, el cual estará ubicado dentro de otra caja de polyester tipo PLT-2 colocada sobre la CGP. La unidad de medida estará compuesta por los siguientes elementos:

- Contador trifásico de Energía Activa doble Tarifa

- Contador trifásico de Energía Reactiva

- Reloj conmutación

- Bases de fusibles adecuados a la potencia según escalones de contratación de potencia:

  - Centros de mando 1 y 4 – Potencia contratada 13,85 kW

(4)x22x58	63A gl	Repartidora RV 0.6/1KV 3x150/95 mm2 Cu

  - Centros de mando 2 y 5 – Potencia contratada 10,39 kW

(4)x22x58	63A gl	Repartidora RV 0.6/1KV 3x150/95 mm2 Cu

  - Centro de mando 3 – Potencia contratada 17,32 kW

(4)x22x58	63A gl	Repartidora RV 0.6/1KV 3x95/50 mm2 Cu

  - Centro de mando 6 – Potencia contratada 27,71 kW

(4)x22x58	63A gl	Repartidora RV 0.6/1KV 3x150/95 mm2 Cu

- Regleta de verificación

- Módulo de doble aislamiento

2.6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA INTERIOR

2.6.1. Clasificación de la Instalación

La instalación de alumbrado público, no corresponde a ningún tipo de local especial de los contemplados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Por tratarse de una instalación a la intemperie, se considerará como local húmedo.

2.6.2. Cuadro General de Distribución (Centro de Mando)

Los cuadros de Mando contienen los elementos de protección, maniobra y control de la instalación de alumbrado público que nos ocupa.

La envolvente estará formada por un armario ORMA 13 de hormigón, con puerta de chapa galvanizada pintada o inoxidable pintada, de dimensiones adecuadas y con un grado de protección IP-55, IK10.

Las dimensiones y características se indican en los planos, si bien, y a criterio de la Dirección Facultativa pueden adoptarse otras soluciones a tenor de la ejecución de la instalación.

Se colocarán letreros indicando el uso de cada uno de los aparatos de mando. Los letreros serán de plástico grabado.

El acceso de cables al armario se realizará por la base del armario, quedando la parte enterrada del armario como arqueta de acometida y salida.

Para la entrada de los conductores de la empresa suministradora se dispondrá de un hueco de 400x 150 mm. en la base y/o tubos lisos de PVC de 100 mm. de diámetro y 1,8 mm. de espesor.

El cuadro de mando contendrá los siguientes elementos:

- Módulo de acometida tipo esquema 10.
- Módulo de medición según normas de la compañía suministradora.
- Centro de mando de alumbrado público formado por bornes bimetálicos para conexión de línea de acometida y cortacircuitos de protección.
- Interruptor general automático.
- Contactores de potencia por circuito para encendido automático
- Selector manual de accionamiento de alumbrado (MAN-0-AUT), dotado de 5 circuitos y 5 salidas, más una salida auxiliar.
- 6 Ud. protección con interruptor automático magnetotérmico.
- 6 Ud. relé diferencial rearmabe WRU-10 RAL de Circutor.
- 16 Ud. interruptor unipolar de salida

Todo ello dimensionado según cargas previstas en la instalación, ver esquema unifilar UR2912-PM1-PL-240300-UR-AP-Esquema.

El sistema de control Centralizado Domomaster de Kialan Tecnología incorporará:

- Reloj astronómico de alta presión.
- Medidas de parámetros eléctricos,
- Control de alamas y eventos como cableado de control de puerta abierta y disparo de los distintos diferenciales y magnetotérmicos.
- Equipo de comunicaciones integradas vía modem GSM/GPRS, con antena externa.

En todo caso, el aparellaje que se instale en el cuadro estará compuesto por los elementos que determine el Ayuntamiento de Benidorm, de acuerdo con la experiencia municipal de nuevas instalaciones y de su conservación, así como con la evolución tecnológica del alumbrado público.

2.6.3. Líneas de distribución y canalización

La instalación de alumbrado público objeto del presente proyecto pretende la iluminación de los viales del PP. 3/1 de Benidorm, para ello se ha previsto una serie de luminarias que son alimentadas por una serie de circuitos cuya distribución puede verse en los planos de planta.

Dichos circuitos estarán formados por líneas trifásicas instaladas bajo tubo de PVC de doble capa macizado en un prisma de hormigón H-125 para su protección de sección 40x30cm bajo acera y 50x50 en cruces de calzada . El número de tubos a instalar es de 2 tubos de Ø90mm en acera, y 4 de Ø125mm en cruces de calzada, enterrado a 60cm de profundidad cuando la canalización se realice por zonas sin tráfico rodado y 90cm cuando se realice por calzadas o en cruces de las mismas.

La sección de los conductores se justifica en el apartado de cálculos eléctricos siendo como mínimo de 6 mm2 en circuitos de tendido subterráneo, y de 2,5 mm2 para la alimentación de cada receptor o punto de luz. La instalación eléctrica interior de los puntos de luz, tendrá una sección de 1.5 mm2. Los conductores no presentarán empalmes en el interior de las columnas o brazos.

El tipo de conductor será unipolar de cobre electrolítico de 98% de conductividad según Normas UNE.21.022 y UNE.20.003. Tendrá aislamiento de XLPE según Norma UNE.21.123-2, y cubierta de policloruro de vinilo según Norma UNE.21.123-2. Aislado para la tensión de 0,6/1KV, tensión de ensayo 3.500V unipolares,

6.000V multipolares. Serán de tipo no propagador de la llama según Norma UNE.20.432-3, y facilitarán su identificación mediante impresión vinílica coloreada, según Norma UNE.21.089.

Se protegerán en todo el recorrido mediante tubo de PVC rígido de 90 mm de diámetro en aceras y con tubo de PVC rígido de 90 mm de diámetro en cruces de calzadas. Los tubos se protegerán con prisma de hormigón en masa H-125, de 60x30 cm de sección mínima.

Las arquetas de punto de luz, serán de hormigón en masa H-125 o fábrica de ladrillo macizo con M-250 de ½ pie de espesor, y enfoscado fratasado M-450 interior. Las dimensiones serán las indicadas en los planos de detalles constructivos.

Se establecerán varios circuitos de salida según se indica:

CPM 1:	6 salidas	CPM 2:	5 salidas
CPM 3:	6 salidas	CPM 4:	5 salidas
CPM 5:	5 salidas	CPM 6:	4 salidas

La protección de cada una de las líneas de salida se hará por medio de interruptores magnetotérmicos del calibre indicado en el anejo de cálculos eléctricos y en esquemas unifilares.

2.7. ALUMBRADO

2.7.1. Normativa aplicable

Para el cálculo y justificación del alumbrado público se han utilizado las siguientes normativas:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de fecha 2 de agosto de 2002.
- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía modificado por el Real Decreto 401/1989, de 14 de abril.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Ministerio de Fomento.
- Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior. Comité Español de Iluminación. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Revisión 1, enero de 2014.

2.7.2. Diseño propuesto

2.7.2.1. Lámparas

Uno de los aspectos más decisorios, en cuanto al desarrollo de un estudio de iluminación, es el de la determinación de la fuente de luz.

De todos es sabido que el alumbrado público es una necesidad social, no sólo por lo que significa en cuanto a seguridad viaria, sino en lo que respecta a la seguridad personal y a la posibilidad de poder utilizar las calles en las horas en que el iluminante natural (el sol), ha desaparecido por el horizonte. Sin embargo, el establecer un sistema de alumbrado artificial conlleva la dependencia de un gasto energético, que en ocasiones se hace de una magnitud relevante.

Por ello, a la hora de determinar el tipo de fuente de luz, habrá que considerar cuatro factores:

- Costo de la fuente de luz.

- Eficacia luminosa (relación del flujo luminoso producido en relación a la energía eléctrica consumida).

- Vida útil.

- Cromaticidad (capacidad de reproducir colores).

En el alumbrado público, los elementos a considerar son los establecidos en segundo y tercer lugar, dando menos importancia al primero y al cuarto.

Analizando las características de las lámparas que hoy día están comercializadas, no hay duda que se opta por las denominadas de descarga en gas, desestimando las incandescentes y las de luz mezcla.

Dentro de las de descarga en gas, son dos los tipos que habitualmente se utilizan en alumbrado público:

- Lámparas de vapor de Mercurio Color Corregido (M.C.C.).

- Lámparas de vapor de Sodio Alta Presión (S.A.P.-B. si es ampolla bulbo y S.A.P.-T si es tubular).

Las primeras aventajan a las segundas en costo y cromaticidad, y las segundas a las primeras en eficacia luminosa, disponiendo ambos tipos de una vida media útil muy similar.

Teniendo en cuenta la superficie a iluminar y la altura de montaje de las luminarias, habremos de seleccionar una lámpara cuya potencia o lo que es lo mismo, cuyo flujo luminoso unitario garantice la necesidad de colocar un número racional de unidades luminosas y, por otro lado, una instalación eléctrica racional.

Se emplearán lámparas tubulares con alto grado de reproducción cromática, según se indica a continuación:

- Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión:

SAP-B 50 W en balizas de pergolas (ATLANTIS)

SAP-T 150 W en luminarias de alumbrado viario (INDAL VISUAL IVF 1-2)

SAP-T 250 W en luminarias de alumbrado viario en glorietas (INDAL VIENTO IVF 1-2)

SAP-T 250 W en proyectores de aparcamientos (INDAL MARIO IZR-SD)

- Lámparas de halogenuros metálicos:

HPI-T 150W en luminarias de parque (ALURA)

2.7.2.2. Luminarias y altura de instalación

Las luminarias empleadas en el siguiente proyecto son INDAL VISUAL y VIENTO, SOCELECT ALURA, proyectores INDAL MARIO IZR-SD y ZEUS IZX-A y balizas ATLANTIS, a continuación se describe cada modelo:

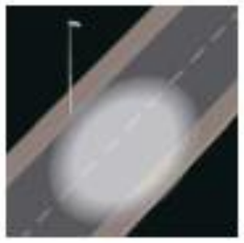
MODELO INDAL VISUAL

Luminaria de alumbrado público para lámparas de sodio de alta presión de hasta 400W ó de halogenuros metálicos cerámicos de hasta 250W, con IP 66 e IK09. Se instalarán a la una altura de 10 metros sobre el suelo en todas las calle de la urbanización. Está compuesta por:

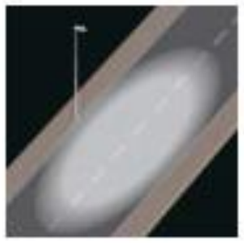
1. Cuerpo formado por una carcasa y base de fijación, en aleación de aluminio L-2521 resistente a la corrosión, inyectadas a alta presión y pintadas en polvo poliéster.
2. Pestillo de cierre, en aluminio extruido anodizado.
3. Sistema de fijación a brazo/columna mediante abrazadera en acero cincado y bicromatado y tornillería en acero inoxidable.
4. Tapa embellecedora del sistema de fijación en termoplástico.
5. Sistema óptico formado por un reflector en aluminio de alta pureza anodizado y un vidrio plano templado y serigrafiado, sellado con silicona.
6. Soporte de portalámparas en termoplástico. Incorpora dos pestillos inoxidables para su fijación al reflector y junta de silicona. Dispone de sistema de enfoque de la lámpara.
7. Bandeja porta equipos en acero galvanizado (Clase I), o de termoplástico resístete a la temperatura (Clase II). Incorpora equipo eléctrico electromagnético de tipo compacto sin cableado exterior.
8. Interruptor de desconexión en apertura en la versión Clase II.
9. Pasa-hilos para entrada de cable de alimentación hasta Ø12mm. Conexión a las bornas del equipo eléctrico o a las del interruptor de desconexión en apertura, según tipo.

Reglaje de la lámpara

La posibilidad de modificar la posición longitudinal y vertical de la lámpara, permite obtener diferentes distribuciones fotométricas adaptadas a cada instalación, aprovechando las ventajas de la utilización del cierre plano y contribuyendo así a la reducción de la contaminación lumínica y del deslumbramiento.

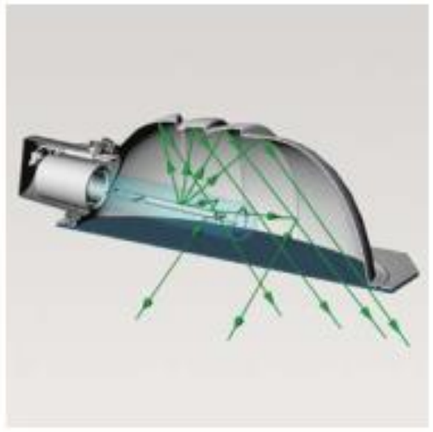


Efecto desplazamiento longitudinal de la lámpara.



Efecto desplazamiento vertical de la lámpara.

Regulación de la inclinación
En ocasiones, por exigencias geométricas de la instalación a iluminar, se hace necesario variar la inclinación de la luminaria.
La luminaria Visual dispone de un sistema de fijación que permite mediante el desplazamiento angular de una pieza, situar la inclinación de la luminaria en montaje a columna en ángulos de 0°, +3°, +6°, +9° y de 0° en montaje a brazo.

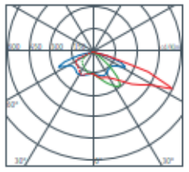


Sistema óptico
El sistema óptico proporciona una distribución fotométrica diseñada para conseguir los mejores resultados de luminancias en los tres tipos de calzada más utilizados en los cálculos luminotécnicos R2, R3 y C2.

Apertura
Se realiza sin herramientas mediante un único pestillo posterior, con sistema de abatimiento de la carcasa sobre la base de fijación, con tope final.

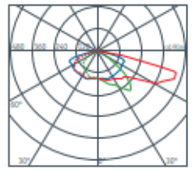
Cambio de lámpara
Se realiza liberando manualmente los dos pestillos que sujetan el soporte del portalámparas y extrayendo éste a continuación.

Visual IVF1



Reflector: iReflec300
Lámpara: ST-150
Rendimiento: FHS: 0,8 %, FHI: 79,3 %

Visual IVF4



Reflector: iReflec400
Lámpara: ST-250
Rendimiento: FHS: 0,7 %, FHI: 78,3 %

MODELO	LÁMP. W	TIPO	P/LÁMPARAS	REFLECTOR	CIERRE	Sv (m²)	Kg*
Visual IVF1	ST-70/MT-70		E27	iReflec300	Vidrio	0,096	8,95
	ST-100/MT-100		E40				9,37
	ST-150/MT-150		E40				10,36
	ST-250/MT-250*		E40				11,94
Visual IVF4	ST-250/MT-250*		E40	iReflec400	Vidrio	0,141	14,42
	ST-400		E40				15,61

ST (Sodio alta presión)
MT (Halogenuros metálicos cerámicos)
*MT-250 sólo para inclinación luminaria 0°

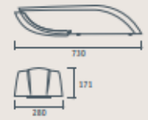
Sv (Superficie máxima al viento)
Kg*(Peso en clase I, sin lámpara)

Para más información sobre lámparas, consultar páginas 326-329.

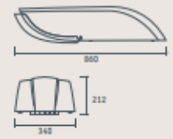
MARCAS / HOMOLOGACIONES DE CALIDAD

Visual IVF1 e IVF4	Marca ENEC por AENOR
	Homologación Instituto Astrofísico de Canarias

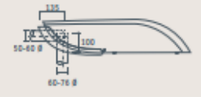
Visual IVF 1



Visual IVF 4



Detalle de fijación



MODELO INDAL VIENTO

Luminaria de alumbrado público para lámparas de sodio de alta presión de hasta 600W ó de halogenuros metálicos cerámicos de hasta 250W, con IP66 e IK09. Se instalará a una altura de 10 metros sobre el suelo en las glorietas de la urbanización. Está compuesta por:

1. Cuerpo formado por carcasa inferior y una tapa superior, en aleación de aluminio L-2521 resistente a la corrosión, inyectadas a alta presión y pintadas en polvo poliéster.
2. Pestillo de cierre, en aluminio extruido anodizado.
3. Sistema de fijación a brazo/columna mediante abrazadera en acero cincado y bicromatado y tornillería en acero inoxidable.
4. Tapa embellecedora del sistema de fijación en termoplástico.
5. Sistema óptico formado por un reflector en aluminio de alta pureza anodizado y un vidrio lenticular templado, sellado con silicona.
6. Soporte de portalámparas en termoplástico. Incorpora pestillo inoxidable para su fijación al reflector y junta de silicona. Dispone de sistema de enfoque de la lámpara.
7. Bandeja portaequipos en acero galvanizado (Clase I), o de termoplástico resistente a la temperatura (Clase II). Incorpora equipo eléctrico electromagnético de tipo compacto sin cableado exterior.
8. Tapa aislamiento del equipo en termoplástico y conector enchufable en poliamida (en versión Clase II)
9. Prensaestopas M20 en poliamida para cable de alimentación Ø 7 a 12 mm. Conexión a las bornas del equipo eléctrico en la Clase I, o a las del conector enchufable en la clase II.

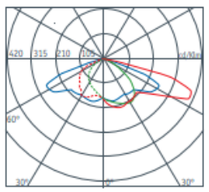
Clase eléctrica I
Bandeja portaequipos metálica, a la que se conecta un cable de continuidad a tierra.

Clase eléctrica II
Bandeja portaequipos y tapa de aislamiento en material termoplástico. Esta tapa no puede ser extraída para acceder al equipo eléctrico, sin retirar previamente el conector enchufable.

Apertura
Se realiza sin herramientas mediante un único pestillo frontal, accesible desde ambos lados. Para las operaciones de mantenimiento, la luminaria dispone de una varilla de sustentación que se fija a un carril.

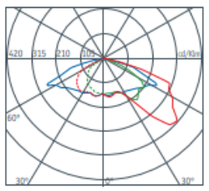
Cambio de lámpara
Se realiza liberando manualmente el sistema de cierre que sujeta el soporte del portalámparas y extrayendo éste a continuación.

Viento IVH1



Reflector iReflec330
Lámpara ST-150
Rendimiento FHS: 0,7 % FHI: 78,9 %

Viento IVH6



Reflector iReflec430
Lámpara ST-250
Rendimiento FHS: 0,7 % FHI: 78,9 %

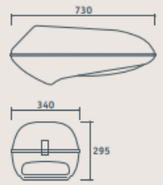
MODELO	LÁMP. W	TIPO	P/LÁMPARAS	REFLECTOR	CIERRE	Sv (m²)	Kg*
Viento IVH1	ST-100/MT-100		E40	iReflec330	Vidrio	0,151	10,89
	ST-150/MT-150		E40				11,07
	ST-250/MT-250*		E40				12,65
Viento IVH6	ST-250/MT-250*		E40	iReflec430	Vidrio	0,198	14,87
	ST-400		E40				15,87
	ST-600		E40				18,51

ST (Sodio alta presión)
MT (Halogenuros metálicos cerámicos)
*MT-250 sólo para inclinación luminaria 0°

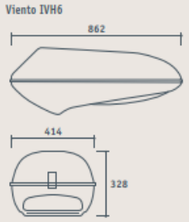
Sv (Superficie máxima al viento)
Kg*(Peso en clase I, sin lámpara)

Para más información sobre lámparas, consultar páginas 326-329.

Viento IVH1

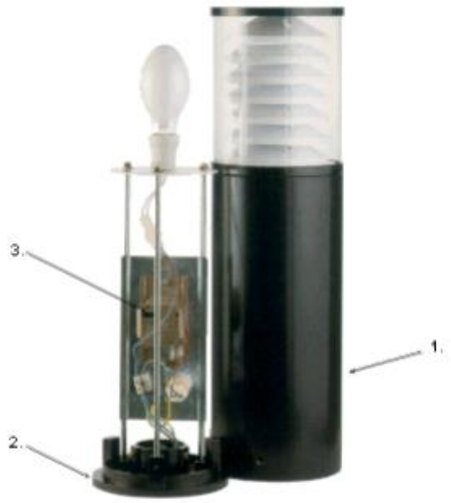


Viento IVH6



MODELO ATLANTIS

Luminaria decorativa tipo baliza para la zona del agility.



1. Cuerpo: aluminio
2. Dos tipos de fijacion
3. Accesorios incorporados

Materiales

Cuerpo:chapa de aluminio, pintada
Protector: policarbonato o vidrio
Base: fundicion de aluminio

Caracteristicas Mecanicas

Estanquidad: IP55 segun EN 60598
Peso en vacio:
- 6 kg. (modelo pequeño)
- 7 kg. (modelo grande)

Caracteristicas electricas

Clase I

Acabados

Cuerpo:
- estandar:
  negro (RAL 9005)
  gris (RAL 7001)
  blanco (RAL 9016)
  verde (RAL 6009)
- sobre pedido: cualquier otro color RAL

Protector: policarbonato o vidrio

MODELO ALURA

Se trata de una luminaria para zonas peatonales que será instalada en los caminos de acceso al Agility. Se instalará a una altura de 4 metros sobre el suelo.

Características mecánicas:

Estanqueidad bloque óptico y compartimento auxiliar IP-66.

Resistencia a los impactos:

- Policarbonato: IK 08
- Metacrilato IK 04

Resistencia aerodinámica: CxS = 0,124m2

Peso en vacio: 9,6 Kg.

Dimensiones:

Altura 427 mm

Diámetro 700 mm

1. Tapa obstructora de aluminio inyectado cerrada con dos tornillos imperdibles y equipada con un reflector de aluminio anodizado o lacado.
2. Capó de aluminio inyectado
3. Reflector superior de aluminio entallado abrillantado y anodizado colocado en el capó de la luminaria.
4. Protector de policarbonato o de metacrilato
5. Brazos de aluminio inyectado
6. Base de aluminio inyectado comprende los auxiliares eléctricos (alumbrado directo)
7. Reflector inferior de aluminio entallado abrillantado y anodizado
8. Bloque óptico sellado (IP66)
9. Filtros de color (opcional)

MODELO INDAL MARIO IZR-SD

Proyector polivalente y de alta calidad, con orientación dual. Para lámparas de sodio de alta presión de hasta 600W ó de halogenuros metálicos cerámicos de hasta 400W, con IP66 e IK10. Se instalarán en los aparcamientos de una altura de 12 metros sobre el suelo. Está compuesta por:

1. Cuerpo formado por una carcasa superior y un marco inferior, fabricados en aleación de aluminio L-2521 inyectado a alta presión, resistente a la corrosión y con acabado en color gris RAL 7035 brillo.
2. Junta de silicona esponjosa fijada a la carcasa.
3. Varilla y carril de sustentación de carcasa o marco.
4. Pestillo de cierre en aluminio extruido y anodizado.
5. Sistema de fijación y orientación –iDual-, formado por una lira de acero galvanizado, sistemas de fijación y limbo graduado.
6. Reflector en tres posibles versiones. Fabricado en aluminio anodizado de alta pureza.
7. Vidrio templado de cierre sellado al marco.
8. Filtro
9. Bandeja portaequipos en acero galvanizado (Clase I), o material termoplástico resistente a la temperatura (Clase II)
10. Equipo eléctrico compacto, sin cableado exterior.
11. Interruptor de desconexión en apertura (para versiones en clase II)
12. Entrada de cables a través de prensaestopas M20 en poliamida, para cable de Ø7 a 20 mm.

Mario IZR6-SD

Equipo eléctrico clase I, en chapa de acero galvanizado.

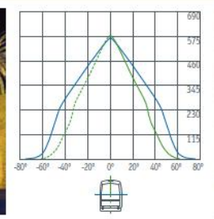
Equipo electrico clase II, poliamida reforzada con fibra de vidrio e interuptor de desconexión en apertura.

Filtro Gore™ Proporciona el equilibrio de la presión interior/exterior y facilita la expulsión de la condensación de humedad.

Mario IZR6-SD

Reflector de distribución simétrica vertical de haz dispersor, adecuado para una iluminación suave y regular, creando una elevada iluminancia de los planos verticales.

Aplicaciones
Iluminación deportiva
Industrial
Monumental



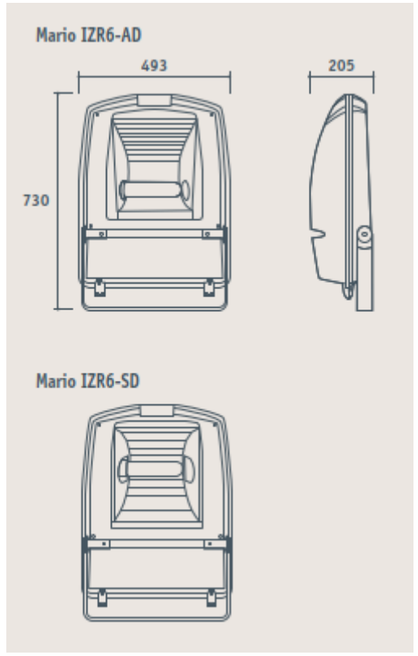
Reflector
Simétrico vertical dispersor

Lámpara
ST-400

Intensidad máxima
575 cd/1000 lm

Rendimiento
FHS 0,0 %
FHI 64,5 %

Clase C.I.E.
5 x 4



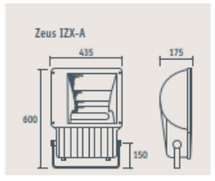
MODELO	LÁMP. W	TIPO	P/LÁMPARAS	REFLECTOR	Sv (m²)	Kg*
Mario IZR6-SD	ST-150/MT-150		E40	Simétrico vertical	0,308	15,42
	ST-250		E40	(haz dispersor)		17,00
	ST-400		E40			18,70
	ST-600		E40			21,57
	MT-250		E40			17,14
	MT-400		E40			17,17

MODELO INDAL ZEUS IZX-A

Proyector polivalente y de alta calidad, con orientación dual, con IP66 e IK10. Para lámparas de sodio de alta presión de hasta 400W ó de halogenuros metálicos cerámicos de hasta 400W. Se instalará en una zona de la calle A en la que cruza otra carretera por encima. Está compuesta por:

1. Carcasa en aleación de aluminio L-2521, inyectada a alta presión, con un acabado de pintura poliéster de color gris RAL 7035 brillo. Incorpora junta de silicona esponjosa.
2. Tabique disipador térmico en aluminio
3. Prensaestopas M20 en poliamida.
4. Bandeja en chapa de acero galvanizado. Incorpora el equipo eléctrico.
5. Reflector en cuatro versiones, construido en aluminio anodizado y con diferentes acabados.
6. Defrector de flujo en aluminio. Reduce la dispersión de la luz y el deslumbramiento.
7. Lira de orientación en perfil extruido de aluminio. Acaba en pintura poliéster del mismo coor que la carcasa.
8. Limbo dentado cada 5° con tapa embellecedora de polipropileno.
9. Marco de cierre embisagrado, en aleación de aluminio L-2521, inyectada a alta presión, con un acabado de pintura poliéster del mismo color que la pintura.
10. Vidrio sodo-cálcico templado de 6 mm, sellado al marco con cordón de silicona de aplicación robotizada.
11. 4 tornillos de cierre impermeables de acero inoxidable y fácil mantenimiento.
12. Filtro.

MODELO	LÁMP. W	TIPO	P/LÁMPARAS	REFLECTOR	Sv (m²)	Kg*
Zeus IZX-A	ST-150/MT-150		E40	Asimétrico vertical	0,230	12,72
	ST-250		E40	(haz dispersor)		14,30
	ST-400		E40			16,00
	MT-250		E40			14,44
	MT-400		E40			14,47



2.7.2.3. Columnas y báculos

Las columnas estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, (Consellería correspondiente), de acuerdo con los Reales Decretos 2642/1985 y 401/1989 y la Orden Ministerial de 15 de julio de 1989, habiendo obtenido los Certificados de Conformidad para Candelabros Metálicos de Acero para Alumbrado Exterior y Señalización de Tráfico, de AENOR cuya presentación podrá ser exigida al contratista antes o durante el desarrollo de las obras. Serán de fabricantes que dispongan de certificación de sistema de calidad ISO 9000.

Todos los materiales están galvanizados por inmersión en caliente de acuerdo con las especificaciones técnicas indicadas en la Norma UNE 37-508-88.

Los fustes son troncocónicos, de sección circular, de una sola pieza, sin ninguna soldadura transversal, conformados en prensa, soldados longitudinalmente por alta frecuencia para obtener una penetración de soldadura del 100 %, con objeto de garantizar la total resistencia del material.

Van provistos de una puerta intercambiable de cerradura especial. Así mismo en su parte superior llevan un casquillo de 60 mm para ajuste de la luminaria.

Se utilizará soportes de modelo AM-10, de las características dimensionales definidas en los planos adjuntos.

La altura de los distintos montajes será de 10 metros en todos los viales.

En los aparcamientos se montarán los proyectores Indal Modelo Mario IZR-SD en columnas de 12 metros.

En los montajes de alumbrado decorativo para jardines se empleará la luminaria ALURA de Socelec dispuesta sobre columna de 4 metros de altura, realizada en acero galvanizado cilíndrico.

Todas las columnas estarán pintadas al fuego.

La fijación de las columnas se efectúa mediante pernos de anclaje, sujetos al macizo de cimentación.

2.7.2.4. Cajas de Acometida, empalme y protección

Las cajas de empalme o derivación para exterior serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio estancas, con sujeción de la tapa mediante tornillos, de las mismas medidas que precise la instalación.

Las cajas de conexión y protección de punto de luz estarán construidas en poliester reforzado con fibra de vidrio y provista de dos bases para cartuchos cortacircuitos de hasta 20 A. y cuatro bornas de conexión para cable de hasta 25 mm2, de las medidas que precise la instalación.

Cada una de las luminarias, estará protegida por un desconectador de Claved ref. 1468 tipo cofret con fusibles de protección de 6 A para lámparas de 150 w y 10 A. con lámparas de 250 w., lo que permite una selectividad en caso de avería, quedándose fuera de servicio la luminaria afectada. Los cartuchos fusibles serán de cuerpo aislante de esteatita, elemento fusible de lámina de plata diseñada y calibrada con indicador de fusión para bases de talla 0 (10.3x38)

2.7.2.5. Equipos auxiliares

Condensadores

Serán estancos, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número del catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de corregir el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0.95 como mínimo.

Reactancia

Serán abiertas o estancas según se instalen en el interior de luminarias o a la intemperie.

Llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

2.7.3. Características luminotécnicas de la instalación

En el alumbrado público viario se establece que el beneficiario de la instalación sea el conductor, por ello se estudia la instalación con el exclusivo propósito de favorecer la conducción y la percepción de cualquier obstáculo accidental que pudiera irrumpir en ella (peatones, otros vehículos, etc.).

Según marca el R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones complementarias se han clasificado las distintas zonas de la urbanización para asignar unos valores mínimos de iluminancia, uniformidad, etc.

ZONA	Tipo de vía	Intensidad de trafico	Clase de alumbrado	Luminancia media	Iluminancia media horizontal	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal Ul
Calles	B1	IMD<7.000	ME4b	0.75 cd/m2	-	0.40	0.50
Aparcamientos	D1-D2	Flujo de peatones Normal	C3-C4	-	15-10 lux	0.40	-

En el caso de las glorietas, el R.D. indica que los niveles mínimos de iluminancia, uniformidad y factor de deslumbramiento han de ser los siguientes:

- Iluminancia media horizontal: Em≥40 lux
- Uniformidad media: Um≥0.5
- Deslumbramiento máximo: Gr≤45

Cuando se ha comentado que el nivel medio de iluminancia es un valor en servicio, quiere significar que es el que hay que proporcionar con la instalación en régimen de funcionamiento a lo largo del tiempo de utilización. Se hace este comentario para poder distinguir las condiciones con la instalación nueva, de las que tendrá a lo largo de su utilización. Tanto los elementos activos de la luminaria, como la propia lámpara, van perdiendo las características iniciales por ensuciamiento y degradación, por lo que habrá que considerar un cierto factor de mantenimiento de la instalación, cuya magnitud se determinará de acuerdo a las características de la zona objeto del estudio y al tipo de luminaria a montar, y que será el que nos permitirá asegurar que en servicio, es decir, a lo largo de la utilización de la instalación, el nivel medio de iluminancia será el deseado, lo que obligará a sobredimensionarla en origen. Se ha considera para el cálculo un factor de mantenimiento de 0.67.

En el apartado de Cálculos Luminotécnicos se hará referencia y se desarrollará, mediante el uso del Software Dialux 4.13, el cálculo del nivel medio de luminancia y su uniformidad.

2.8. PUESTA DE TIERRA

La protección contra contactos indirectos de la instalación, se realizará según la MIBT 021 art. 2.7, es decir mediante puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

La puesta a tierra de las masas se efectúa, mediante la instalación de una pica de 2 mts. de Cu, unida a cada uno de los apoyos metálicos, mediante flagelo de 35 mm2 de cobre y todas ellas unidas entre sí mediante un conductor aislado tipo RV 0.6/1 kV de 16 mm2 de Cu.

La conexión del cable de toma de tierra de la columna al conductor de la "tierra corrida" y la piqueta, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadweld con modelo CYV y cartucho GSF20.

Las tomas de tierra previstas para esta instalación estarán formadas por picas verticales de cobre o acero cobreado, de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud como mínimo, o placas reglamentarias de 1000x500x 2 mm enterradas a 1 m. de profundidad en posición vertical en número suficiente tal que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones MIBT 009, 017, 039 y Hoja de Interpretación.

Protección contra contactos indirectos.

El dispositivo de corte automático contra contactos indirectos, consistirá de un Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), de forma que se cumplan las siguientes condiciones:

- La corriente a tierra producida por un solo defecto franco, debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo inferior a 5 segundos.

- Las masas metálicas de las luminarias no permanecerán con relación a tierra a un potencial eficaz superior a 24 voltios.

- Que sean de rearme automático e intensidad de disparo diferencial ajustable y retardo fijo.

Además se realizará como mínimo las siguientes mediciones y mantenimiento para el correcto funcionamiento de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento del interruptor diferencial.

- Comprobación de la continuidad de tierra.

- Medición del valor de la puesta a tierra.

Protección contra contactos directos.

En todo momento se garantiza el cumplimiento de lo preceptuado en la Instrucción Técnica Complementaria MIBT 021.1, que podríamos resumir en tres aspectos.

a) Alejamiento de las partes activas de la instalación.

b) Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental.

c) Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento adecuado.

3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

Las características de la energía eléctrica en Baja Tensión para las instalaciones son:

- Tensión entre fases 380 V.

- Tensión entre fase y neutro 220 V.

- Frecuencia 50 HZ.

Las instrucciones MIE BT 013 y 014, establecen que la caída de tensión para el caso de:

a) Contadores totalmente concentrados en centralización de contadores, la máxima caída de tensión en la línea repartidora será del 0.5%, y del 1% para la derivación individual.
b) Contadores individuales o concentrados por plantas, la máxima caída de tensión en la línea repartidora será del 1%, y del 0.5% para la derivación individual.

En definitiva, se tiene que la caída de tensión en el conjunto del tramo línea repartidora/derivación individual, no deberá superar el 1.5%.

También se tendrá en cuenta que la instrucción MIE BT 017 apartado 2.1, dice que la máxima caída de tensión admisible entre el punto origen de la instalación y cualquier receptor so superará el 3% para dispositivos de alumbrado y el 5 % para los demás usos, funcionando todos los aparatos susceptibles de hacerlo simultáneamente.

3.2. FORMULAS UTILIZADAS

- INTENSIDAD MAXIMA ADMISBLE

- Circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot Cos\varphi}$$

- Circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{U \cdot Cos\varphi}$$

- CAIDA DE TENSION

- Circuitos trifásicos:

$$\Delta e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot V}$$

- Circuitos monofásicos:

$$\Delta e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V}$$

Para la aplicación de las fórmulas anteriores, se ha tenido en cuenta:

- Cos φ para fuerza motriz = 0,9.

- Cos φ para alumbrado = 1. (Las lámparas fluorescentes dispondrán de condensadores)

- Alumbrado de fluorescencia, la potencia de cálculo será P = 1,8 x W (V.A.)

- Fuerza motriz, la potencia de cálculo, será P = 1,25 x W (del motor de mayor potencia) + W (del resto de los motores).

Siendo:

W = Potencia receptores en watios.

U = Tensión nominal { 380 V. en trifásica / 220 V. en monofásica }

Δe = caída de tensión en voltios.

L = longitud de la línea.

S = Sección del conductor en mm2.

M = momento eléctrico (P x L)

K = Constante del conductor { cobre K=56 / Aluminio K=35 }

- CORTOCIRCUITO

$$I_{pccI} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

Siendo:

Ipccl: intensidad permanente de C.C. en inicio de línea en KA.

Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de C.C.

U: Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Zt: Impedancia total en mΩ, aguas arriba del punto de C.C. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = \frac{C_t \times U_F}{2 \times Z_t}$$

Siendo:

IpccF: Intensidad permanente de C.C. en fin de línea en KA.

Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de C.C.

UF: Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Zt: Impedancia total en mΩ, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

Zt: Impedancia total de las líneas aguas arriba hasta el punto de C.C.

Rt: suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de C.C.

Xt: suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de C.C.

$$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n}\ \text{m}\Omega \qquad R = \frac{X_u \cdot L}{n}\ \text{m}\Omega$$

Siendo:

R: Resistencia de la línea en mΩ.

X: Reactancia de la línea en mΩ.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de C.C.

K: Conductividad del metal

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mΩ, por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = \frac{C_{cond} \cdot S^2}{I^2_{pccF}}$$

Siendo:

tmcicc: Tiempo máximo en segundos que un conductor soporta una Ipcc.

Ccond: Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de C.C. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = \frac{Cte\ \text{fusible}}{I_{pccF}}$$

Siendo:

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de C.C. en fin de línea en A.

$$L_{max} = \frac{0.8 \times U_F}{2 \times I_{F5} \times \sqrt{\left(\frac{1.5}{K \times S \times n}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{n \times 1000}\right)^2}}$$

Siendo:

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a C.C. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35, Al-Ac: 28

S: Sección del conductor (mm²)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mΩ/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n: n° de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de C.C.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 seg.

Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

3.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA

Toda la potencia instalada, funcionará simultáneamente, por ello y la potencia demandada será igual a la instalada. El detalle las potencias instaladas en todos los circuitos que componen la instalación se indica en las tablas incluidas en el punto 2.4.1 de la memoria. A continuación se hace un extracto resumen de las mismas:

CPM	Potencias	W
1	Total instalada	12.538
	Total a demandar	13.856
	Total cálculo	22.568
2	Total instalada	8.500
	Total a demandar	10.392
	Total cálculo	15.300
3	Total instalada	15.150
	Total a demandar	17.321
	Total cálculo	27.270
4	Total instalada	11.950
	Total a demandar	13.856
	Total cálculo	21.510
5	Total instalada	8.100
	Total a demandar	10.392
	Total cálculo	14.580
6	Total instalada	26.000
	Total a demandar	33.000
	Total cálculo	46.800

La potencia máxima admisible viene determinada en función de sección y longitud de la línea repartidora / derivación individual, puesto que en este tipo de instalaciones únicamente se tiene un único abonado por cada centralización de contadores.

Según lo dicho, dado que la longitud de estas líneas es muy pequeña en la presente instalación, la limitación de potencia a transportar viene originada por la intensidad máxima transportable, obteniéndose las siguientes potencias máximas admisibles:

Línea RV 06,1KV 4x6mm2 Cu;	Int. Máx. adm.= 46A;	P.máx.= 27,24 KW
Línea RV 06,1KV 4x10mm2 Cu;	Int. Máx. adm.= 64A;	P.máx.= 37,91 KW
Línea RV 06,1KV 3x16/10mm2 Cu;	Int. Máx. adm.= 86A;	P.máx.= 50,94 KW
Línea RV 06,1KV 3x25/16mm2 Cu;	Int. Máx. adm.= 120A;	P.máx.= 71,10 KW

Resumen de potencias:

- Potencia a instalar

P.inst.= 82,238 KW

- Potencia a demandar (contratar)

P.cont.= (2x13,2)+(1x 16,5)+(3x 26,4)+(1x33) = 155,1 KW

POTENCIA DE CÁLCULO

La potencia de cálculo se ha obtenido de acuerdo con la instrucción MIE BT 009 punto 1.2.2., tomando como carga mínima prevista en voltiamperios 1,8 veces la potencia en watios de las lámparas de descarga que alimentamos. Se aplicará este principio a todos los cálculos de todas las líneas.

- Potencia de cálculo: P.cál.= 1,8 x P.inst = 148,028 KW

3.4. CALCULOS LUMINOTÉCNICOS

Se pretende justificar con los cálculos realizados en este punto la disposición y montajes seleccionados para el alumbrado viario y de jardines adoptado en la presente instalación.

3.4.1. Cálculo de iluminancias

Para poder llegar a la determinación de si la distribución de iluminancias es regular y cumple con lo indicado en la Memoria, recurrimos al sistema de cálculo de las iluminancias puntuales, que consistirá en determinar, sobre una retícula previamente trazada sobre la calzada, los valores que tendrá la iluminancia, utilizando la fórmula:

$$E_P = \left(\frac{I_a}{h^2}\right)\cos 3$$

En la que:

Ep = Iluminancia puntual.

Ia = Intensidad luminosa que, procedente de una luminaria y formando con la vertical un ángulo, llega hasta el punto considerado

a = Ángulo que formará la intensidad considerada con la vertical de la luminaria.

La utilización del ordenador nos permite resolver, de acuerdo a la fórmula que hemos indicado, el cálculo de las iluminancias puntuales, en forma rápida y exacta.

El ordenador actúa de la siguiente forma:

- En primer lugar le proporcionaremos los datos de la instalación, altura, separación, disposición, tipo de luminaria, tipo de lámpara, flujo luminoso, etc.

- El programa asigna el tipo de retícula de cálculo de acuerdo a lo establecido por la CIE (Comisión Internacional de Iluminación).

- En el archivo de documentaciones fotométricas de las distintas luminarias, lee la matriz de intensidades luminosas de la o las luminarias elegidas.

- Comienza a operar. Selecciona el primer punto de la retícula y va a la primera de las luminarias. De la fotometría correspondiente, determina el valor de la intensidad en la dirección angular suspendida desde la luminaria hasta dicho punto de la retícula (lo normal es que la dirección no coincida con uno de los valores de la matriz de intensidades, por lo que se realiza una interpolación muy ajustada). También calcula el ángulo a, que determina dicha dirección angular respecto a la vertical, halla su coseno, lo eleva al cubo, lo multiplica por el valor de la intensidad y, al conjunto, lo divide por el cuadrado de la altura de la luminaria (según la fórmula indicada).

- Abre una matriz de resultados, con tantos valores como puntos se ha asignado a la retícula, e ingresa, en su posición correspondiente, el valor que acaba de determinar.

- Después va hacia otra de las luminarias. Opera como en el caso anterior y agrega el nuevo valor al que ya estaba almacenado en la matriz de resultados.

- Sucesivamente recorre toda la retícula y todas las luminarias que intervienen en el cálculo hasta completar la matriz de resultados.

- Cuando completa la matriz, detiene el proceso de cálculo y determina el valor medio de la iluminancia, mediante la operación de sumar todos los valores recogidos en la matriz y dividirlos por el número de puntos de la retícula, a la vez que selecciona el valor mínimo y máximo de toda la matriz, así como los valores mínimos y máximos de cada una de las filas y columnas que se han producido durante el cálculo en la matriz de resultados.

- Por último, de los valores obtenidos de la iluminancia, puede obtener la uniformidad media y extrema, así como las extremas de cada fila y columna. También se indica el SR de la instalación y, si es el caso, se indica el valor medio de iluminancia en servicio afectado por el factor de mantenimiento que se le ha indicado.

Los resultados obtenidos se acompañan en los listados de las matrices.

3.4.2. Cálculo de las luminancias

La determinación puntual de la luminancia se puede establecer de una forma similar a la desarrollada para el cálculo de las iluminancias, considerando que:

$$L = q(I_a \cdot h^2)\cos 3$$

En la que:

L = Luminancia en un punto dado.

q = Coeficiente de luminancia.

Ia, h y cos3 = Son los mismos conceptos que en el caso de las luminancias.

El coeficiente de luminancia, q, dependerá de la posición del observador y de la fuente luminosa respecto al punto a considerar.

Normalmente se hace que:

q x cos3 = R

Valores estos que están tabulados.

En definitiva, para la determinación de las luminancias puntuales, habrá que considerar la instalación que se ha proyectado y asignar al pavimento una determinada clase N, R ≤ C según la CIE, que en función del tipo de reflexión que proporciona.

Las iluminancias se calculan para una zona situada entre los 60 y los 160 metros, por delante del observador, por suponerse que es la zona más crítica de discriminación de obstáculos para el observador.

Los resultados obtenidos, así como las características del estudio, figuran en los listados de matrices que se acompañan.

3.4.3. Deslumbramiento

Esta es una comprobación de la instalación proyectada y consiste en determinar las circunstancias de calidad que la instalación, tal y como se ha concebido, va a proporcionar, según los dos tipos de deslumbramiento a tener en cuenta (perturbador y molesto).

La evaluación del deslumbramiento perturbador de una instalación, queda determinada por los siguientes conceptos:

- Luminancia de velo (Lv) establecida por la C.I.E.

- Factor de velo (Fv) establecido por la B.S.

- Incremento de umbral (TI) expresado en tanto por ciento y establecido por la C.I.E.

La evaluación del deslumbramiento molesto de una instalación queda determinada por el siguiente concepto:

- Grado de deslumbramiento (G) establecido por la CIE

Estos cuatro parámetros nos dan una perfecta idea de la calidad de la instalación proyectada.

Los valores recomendados para una instalación de las características objeto del estudio son:

Lv _ 7 % cd/m2

Fv _ 1 cd/m2

TI _ 7 AL 30 %

G > 5

3.4.4. Detalle de los cálculos luminotécnicos

Las tablas de resultados y representaciones gráficas del cálculo realizado se han incluido el final de esta memoria en el apéndice 1, estos han sido obtenidos mediante el programa DIALux 4.13.

3.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

3.5.1. Cálculos de secciones y protecciones

A continuación se adjuntan las tablas donde se resumen todos los cálculos realizados para la instalación según las formulas indicadas en el punto 3.2. de este anejo de cálculo.

También se incluye una serie de esquemas que representan la instalación eléctrica de cada uno de los circuitos instalados en los distintos centros de mando. Estos cálculos han sido realizados mediante el software de instalaciones eléctricas DMelect, el cual asigna a cada nudo de la instalación una numeración que hace referencia a los listados obtenidos en el cálculo eléctrico.

En la definición de los esquemas gráficos de cálculo se ha definido nudos de paso que en la realidad no tienen sentido físico (no existen), esto es necesario dado que se trata de un método grafico de definir longitudes de las ramas que unen cada una de las luminarias de la instalación.

3.5.1.1. Resultados centro de mando 1

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
C1	CPM. 1	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C1	ARQ	3	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C1	3	4	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C1	4	5	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C1	5	6	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C1	6	7	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	7	8	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C2	CPM. 1	ARQ	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90

C2	ARQ	ARQ	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C2	ARQ	12	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C2	12	13	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C2	13	14	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
C2	14	15	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C2	15	16	43	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C3	CPM. 1	ARQ	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	19	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	21	22	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C3	22	23	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C3	ARQ	21	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	19	ARQ	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	CPM. 1	ARQ	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	30	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	30	31	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	31	32	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
32	15	33	43	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C4	CPM. 1	ARQ	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
34	ARQ	ARQ	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C4	39	40	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C4	40	41	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C4	41	42	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C4	42	43	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C4	ARQ	43	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C4	43	39	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C5	CPM. 1	42	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,55			4x6	57/1	90
C5	42	43	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C5	43	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90

C5	ARQ	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C5	ARQ	46	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C5	46	47	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C5	42	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C5	ARQ	49	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C5	49	ARQ	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C5	ARQ	51	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
51	51	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
ARQ	ARQ	53	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C6	CPM. 1	ARQ	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C6	ARQ	55	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C6	55	56	68	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C6	56	57	70	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C6	57	58	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C6	58	59	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C6	59	60	70	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C6	ARQ	ARQ	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C6	ARQ	62	54	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C6	62	63	68	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C6	63	64	68	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C6	64	65	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C6	65	66	48	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C6	66	67	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CPM.1	0	400	0	(23.129,998 W)
ARQ	-0,265	399,735	0,066	(0 W)
3	-0,362	399,638	0,09	(-540 W)
4	-1,145	398,855	0,286	(-540 W)
5	-1,788	398,212	0,447	(-540 W)
6	-2,258	397,742	0,565	(-540 W)
7	-2,588	397,413	0,647	(-540 W)
8	-2,744	397,256	0,686	(-540 W)
ARQ	-1,487	398,513	0,372	(0 W)
ARQ	-2,491	397,509	0,623	(0 W)
ARQ	-3,857	396,143	0,964	(0 W)
12	-4,219	395,781	1,055	(-900 W)
13	-5,558	394,442	1,39	(-900 W)
14	-6,656	393,344	1,664	(-900 W)

15	-7,46	392,54	1,865	(-900 W)
16	-7,748	392,252	1,937*	(-900 W)
ARQ	-0,402	399,598	0,1	(0 W)
ARQ	-0,502	399,498	0,126	(0 W)
19	-0,944	399,056	0,236	(-900 W)
21	-1,6	398,4	0,4	(-900 W)
22	-1,741	398,259	0,435	(0 W)
23	-1,922	398,078	0,48	(-900 W)
ARQ	-1,319	398,681	0,33	(0 W)
ARQ	-0,663	399,337	0,166	(0 W)
ARQ	-0,884	399,116	0,221	(0 W)
ARQ	-1,587	398,413	0,397	(0 W)
ARQ	-1,788	398,212	0,447	(0 W)
ARQ	-2,17	397,83	0,542	(0 W)
30	-2,571	397,429	0,643	(-900 W)
31	-3,094	396,906	0,773	(-900 W)
32	-3,355	396,645	0,839	(-900 W)
33	-7,748	392,252	1,937	(-900 W)
ARQ	-0,82	399,18	0,205	(0 W)
ARQ	-1,181	398,819	0,295	(0 W)
ARQ	-2,194	397,806	0,548	(0 W)
39	-3,279	396,721	0,82	(-540 W)
40	-3,921	396,079	0,98	(-540 W)
41	-4,416	395,584	1,104	(-540 W)
42	-4,737	395,263	1,184	(-540 W)
43	-4,894	395,106	1,223	(-540 W)

43	-2,435	397,565	0,609	(-540 W)
42	-0,141	399,859	0,035	(-450 W)
43	-0,301	399,699	0,075	(-450 W)
ARQ	-0,375	399,625	0,094	(0 W)
ARQ	-0,449	399,551	0,112	(0 W)
46	-0,589	399,411	0,147	(-450 W)
47	-0,656	399,344	0,164	(-450 W)
ARQ	-0,251	399,749	0,063	(0 W)
49	-0,422	399,578	0,105	(-450 W)
ARQ	-0,482	399,518	0,121	(0 W)
51	-0,556	399,444	0,139	(-450 W)
ARQ	-0,589	399,411	0,147	(0 W)
53	-0,656	399,344	0,164	(-450 W)
ARQ	-0,583	399,417	0,146	(0 W)
55	-0,773	399,227	0,193	(-270 W)
56	-1,32	398,68	0,33	(-270 W)
57	-1,742	398,258	0,435	(-270 W)
58	-1,931	398,069	0,483	(0 W)
59	-2,031	397,969	0,508	(-270 W)
60	-2,172	397,828	0,543	(-270 W)
ARQ	-0,703	399,297	0,176	(0 W)
62	-1,246	398,754	0,311	(-270 W)
63	-1,792	398,208	0,448	(-270 W)
64	-2,202	397,798	0,55	(-270 W)
65	-2,262	397,738	0,566	(0 W)
66	-2,455	397,545	0,614	(-270 W)

67	-2,594	397,406	0,648	(-270 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM.1-ARQ-3-4-5-6-7-8 = 0.69 %

CPM.1-ARQ-ARQ-ARQ-12-13-14-15-16 = 1.94 %

CPM.1-ARQ-ARQ-19-ARQ-21-22-23 = 0.48 %

CPM.1-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-30-31-32 = 0.84 %

CPM.1-ARQ-ARQ-ARQ-12-13-14-15-33 = 1.94 %

CPM.1-ARQ-ARQ-ARQ-43-39-40-41-42-43 = 1.22 %

CPM.1-42-43-ARQ-ARQ-46-47 = 0.16 %

CPM.1-42-ARQ-49-ARQ-51-ARQ-53 = 0.16 %

CPM.1-ARQ-55-56-57-58-59-60 = 0.54 %

CPM.1-ARQ-ARQ-62-63-64-65-66-67 = 0.65 %

3.5.1.2. Resultados centro de mando 2

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
C2	12	13	71	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	13	14	82	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	14	15	76	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	15	16	83	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	16	17	75	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	17	18	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	18	19	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
C2	CPM. 2	ARQ	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	ARQ	12	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	CPM. 2	11	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C1	11	12	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	12	13	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	13	14	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	14	15	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	15	16	68	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C1	16	17	65	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	17	18	67	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	CPM. 2	ARQ	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,59			4x6	57/1	90

C3	21	22	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C3	22	23	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,64			4x6	57/1	90
C3	23	24	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,99			4x6	57/1	90
C3	24	ARQ	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C3	ARQ	26	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C3	26	27	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	27	28	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	ARQ	29	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C3	29	30	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	30	31	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	ARQ	31	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,59			4x6	57/1	90
C3	31	21	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,94			4x6	57/1	90
C4	CPM. 2	32	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C4	32	33	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,03			4x6	57/1	90
C4	33	34	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,38			4x6	57/1	90
C4	34	35	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
C4	37	38	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C4	35	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C4	ARQ	39	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C4	39	37	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C5	CPM. 2	40	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C5	40	ARQ	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C5	ARQ	ARQ	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C5	ARQ	ARQ	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C5	ARQ	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C5	ARQ	ARQ	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C5	ARQ	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C5	ARQ	47	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C5	47	48	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C5	48	49	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C5	ARQ	50	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C5	50	51	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CPM.2	0	400	0	(13.500 W)
12	-0,078	399,922	0,02	(-270 W)
13	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
14	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
15	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
16	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
17	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
18	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
19	-0,078	399,922	0,02	(0 W)
ARQ	-0,032	399,968	0,008	(0 W)
11	-0,084	399,916	0,021	(-270 W)
12	-0,325	399,675	0,081	(0 W)
13	-0,717	399,283	0,179	(-270 W)
14	-1,039	398,961	0,26	(0 W)
15	-1,264	398,736	0,316	(-270 W)
16	-1,673	398,327	0,418	(-270 W)
17	-1,935	398,065	0,484	(-270 W)
18	-2,069	397,931	0,517	(-270 W)
ARQ	-0,49	399,51	0,122	(0 W)
21	-1,191	398,809	0,298	(-450 W)
22	-2,075	397,925	0,519	(-450 W)
23	-2,806	397,194	0,702	(-450 W)
24	-3,438	396,562	0,859	(-450 W)
ARQ	-3,546	396,454	0,887	(0 W)
26	-3,613	396,387	0,903	(-270 W)
27	-3,673	396,327	0,918	(-270 W)
28	-3,697	396,303	0,924	(-270 W)
29	-3,613	396,387	0,903	(-270 W)
30	-3,681	396,319	0,92	(-270 W)
31	-3,705	396,295	0,926	(-270 W)
31	-0,835	399,165	0,209	(-450 W)
32	-0,313	399,687	0,078	(-450 W)
33	-0,708	399,292	0,177	(-450 W)
34	-1,108	398,892	0,277	(-450 W)
35	-1,277	398,723	0,319	(-540 W)
37	-1,619	398,381	0,405	(-450 W)
38	-1,719	398,281	0,43	(-450 W)
ARQ	-1,388	398,612	0,347	(0 W)
39	-1,498	398,502	0,374	(-450 W)
40	-0,435	399,565	0,109	(0 W)
ARQ	-1,004	398,996	0,251	(0 W)
ARQ	-1,808	398,192	0,452	(0 W)
ARQ	-2,21	397,79	0,552	(0 W)
ARQ	-2,545	397,455	0,636	(0 W)
ARQ	-2,786	397,214	0,696	(0 W)
ARQ	-2,987	397,013	0,747	(0 W)
47	-3,208	396,792	0,802	(-900 W)
48	-3,69	396,31	0,922	(-900 W)
49	-3,971	396,029	0,993*	(-900 W)
50	-2,732	397,268	0,683	(-900 W)

51	-2,993	397,007	0,748	(-900 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM.2-ARQ-12-13-14-15-16-17-18-19 = 0.02 %

CPM.2-11-12-13-14-15-16-17-18 = 0.52 %

CPM.2-ARQ-31-21-22-23-24-ARQ-26-27-28 = 0.92 %

CPM.2-ARQ-31-21-22-23-24-ARQ-29-30-31 = 0.93 %

CPM.2-32-33-34-35-ARQ-39-37-38 = 0.43 %

CPM.2-40-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-47-48-49 = 0.99 %

CPM.2-40-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-50-51 = 0.75 %

3.5.1.3. Resultados centro de mando 3

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Calculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CPM. 3	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,89			4x6	57/1	90
C1	ARQ	3	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,89			4x6	57/1	90
C1	3	ARQ	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,24			4x6	57/1	90
C1	ARQ	ARQ	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,24			4x6	57/1	90
5	ARQ	6	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,24			4x6	57/1	90
C1	6	7	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,59			4x6	57/1	90
C1	7	8	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,94			4x6	57/1	90
C1	8	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C1	ARQ	10	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C1	10	11	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	11	12	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	10	13	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	13	14	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C1	14	15	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C2	CPM. 3	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C2	ARQ	19	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C2	19	20	53	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
C2	20	21	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90

C2	21	22	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C2	22	23	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C2	23	24	57	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C2	24	25	57	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C2	25	26	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	CPM. 3	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
ARQ	ARQ	ARQ	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C3	ARQ	29	63	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C3	29	ARQ	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C3	ARQ	31	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C3	31	32	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	32	33	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,51			4x6	57/1	90
C3	33	ARQ	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C3	ARQ	35	43	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	35	36	68	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
36	ARQ	ARQ	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C3	ARQ	38	76	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	38	39	67	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	ARQ	40	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C3	40	41	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C3	41	42	55	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	42	43	52	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C4	CPM. 3	44	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,46			4x6	57/1	90
C4	44	45	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C4	45	46	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C4	46	47	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C4	47	48	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C4	48	49	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C4	49	50	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C5	CPM. 3	ARQ	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
51	ARQ	ARQ	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
C5	ARQ	53	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
C5	53	54	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C5	54	55	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90

C5	55	56	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
C5	56	57	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C5	57	58	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C5	58	59	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
59	CPM. 3	60	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
60	60	61	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
61	61	62	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
62	62	63	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
63	63	64	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,09			4x6	57/1	90
64	64	65	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
65	65	66	43	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
66	66	67	44	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
67	67	68	43	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
68	68	69	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
69	69	70	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CPM.3	0	400	0	(26.549,998 W)
ARQ	-0,39	399,61	0,098	(0 W)
3	-0,603	399,397	0,151	(-450 W)
ARQ	-1,021	398,979	0,255	(0 W)
ARQ	-1,535	398,465	0,384	(0 W)
6	-1,664	398,336	0,416	(-450 W)
7	-2,125	397,875	0,531	(-450 W)
8	-2,557	397,443	0,639	(-450 W)
ARQ	-2,69	397,31	0,672	(0 W)
10	-2,933	397,067	0,733	(-540 W)
11	-3,263	396,737	0,816	(-540 W)
12	-3,423	396,577	0,856	(-540 W)
13	-3,084	396,916	0,771	(-450 W)
14	-3,238	396,762	0,809	(-450 W)
15	-3,315	396,685	0,829	(-450 W)
ARQ	-0,161	399,839	0,04	(0 W)
ARQ	-0,643	399,357	0,161	(0 W)
ARQ	-0,852	399,148	0,213	(0 W)
19	-1,35	398,65	0,338	(-270 W)
20	-2,095	397,905	0,524	(-270 W)
21	-2,421	397,579	0,605	(-270 W)
22	-2,712	397,288	0,678	(-270 W)
23	-3,09	396,91	0,772	(-270 W)
24	-3,433	396,567	0,858	(-270 W)
25	-3,662	396,338	0,916	(-270 W)
26	-3,781	396,219	0,945	(-270 W)

ARQ	-0,241	399,759	0,06	(0 W)
ARQ	-0,747	399,253	0,187	(0 W)
29	-2,266	397,734	0,567	(-270 W)
ARQ	-2,951	397,049	0,738	(0 W)
31	-3,349	396,651	0,837	(-270 W)
32	-3,811	396,189	0,953	(-270 W)
33	-4,245	395,755	1,061	(-270 W)
ARQ	-4,454	395,546	1,113	(0 W)
35	-4,627	395,373	1,157	(-270 W)
36	-4,763	395,237	1,191	(-270 W)
ARQ	-4,598	395,402	1,15	(0 W)
38	-4,904	395,096	1,226	(-270 W)
39	-5,038	394,962	1,26	(-270 W)
40	-4,735	395,265	1,184	(-270 W)
41	-4,862	395,138	1,215	(-270 W)
42	-5,083	394,917	1,271	(-270 W)
43	-5,187	394,813	1,297	(-270 W)
44	-0,422	399,578	0,105	(-540 W)
45	-1,434	398,566	0,359	(-540 W)
46	-2,258	397,742	0,565	(-540 W)
47	-2,885	397,115	0,721	(-540 W)
48	-3,367	396,633	0,842	(-540 W)
49	-3,688	396,312	0,922	(-540 W)
50	-3,849	396,151	0,962	(-540 W)
ARQ	-0,703	399,297	0,176	(0 W)
ARQ	-1,125	398,875	0,281	(0 W)
53	-2,484	397,516	0,621	(-900 W)
54	-4,051	395,949	1,013	(-900 W)
55	-5,357	394,643	1,339	(-900 W)
56	-6,375	393,625	1,594	(-900 W)
57	-7,179	392,821	1,795	(-900 W)
58	-7,701	392,299	1,925	(-900 W)
59	-7,962	392,038	1,991	(-900 W)
60	-0,703	399,297	0,176	(0 W)
61	-1,125	398,875	0,281	(0 W)
62	-2,016	397,984	0,504	(0 W)
63	-2,719	397,281	0,68	(0 W)
64	-4,266	395,734	1,066	(-900 W)
65	-5,833	394,167	1,458	(-900 W)
66	-7,272	392,728	1,818	(-900 W)
67	-8,451	391,549	2,113	(-900 W)
68	-9,315	390,685	2,329	(-900 W)
69	-9,85	390,15	2,463	(-900 W)
70	-10,105	389,895	2,526*	(-900 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM.3-ARQ-3-ARQ-ARQ-6-7-8-ARQ-10-11-12 = 0.86 %

CPM.3-ARQ-3-ARQ-ARQ-6-7-8-ARQ-10-13-14-15 = 0.83 %

CPM.3-ARQ-ARQ-ARQ-19-20-21-22-23-24-25-26 = 0.95 %

CPM.3-ARQ-ARQ-29-ARQ-31-32-33-ARQ-35-36 = 1.19 %

CPM.3-ARQ-ARQ-29-ARQ-31-32-33-ARQ-ARQ-38-39 = 1.26 %

CPM.3-ARQ-ARQ-29-ARQ-31-32-33-ARQ-ARQ-40-41-42-43 = 1.3 %

CPM.3-44-45-46-47-48-49-50 = 0.96 %

CPM.3-ARQ-ARQ-53-54-55-56-57-58-59 = 1.99 %

CPM.3-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70 = 2.53 %

3.5.1.4. Resultados centro de mando 4

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
C1	CPM. 4	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C1	ARQ	3	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C1	3	ARQ	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,25			4x6	57/1	90
C1	ARQ	ARQ	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,25			4x6	57/1	90
C1	ARQ	6	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,86			4x6	57/1	90
C1	6	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,21			4x6	57/1	90
C1	ARQ	8	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,21			4x6	57/1	90
C1	8	9	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	9	10	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	ARQ	11	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
11	CPM. 4	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,46			4x6	57/1	90
12	ARQ	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,46			4x6	57/1	90
C2	ARQ	14	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,46			4x6	57/1	90
C2	14	15	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C2	15	16	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C2	16	17	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C2	17	18	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C2	18	19	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C2	19	20	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C2	20	21	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C2	21	22	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	22	23	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	CPM. 4	ARQ	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90

C3	ARQ	26	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
C3	26	27	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C3	27	28	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	28	29	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C3	ARQ	C3	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	C3	C3	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	C3	32	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	32	33	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	33	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	ARQ	36	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C3	36	37	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C4	CPM. 4	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,69			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,69			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,69			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,69			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,69			4x6	57/1	90
C4	ARQ	43	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C4	43	44	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,5			4x6	57/1	90
C4	44	45	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
C4	45	46	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C4	46	47	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C4	47	48	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C4	49	50	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C4	50	51	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
C4	ARQ	52	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C4	52	53	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C4	53	54	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
C4	54	49	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CPM.4	0	400	0	(19.980 W)
ARQ	-0,121	399,879	0,03	(0 W)
3	-1,065	398,935	0,266	(-450 W)
ARQ	-1,55	398,45	0,388	(0 W)
ARQ	-1,751	398,249	0,438	(0 W)

6	-2,105	397,895	0,526	(-450 W)
ARQ	-2,23	397,77	0,557	(0 W)
8	-2,355	397,645	0,589	(-450 W)
9	-2,733	397,267	0,683	(-540 W)
10	-2,894	397,106	0,723	(-540 W)
11	-1,787	398,213	0,447	(-270 W)
ARQ	-0,169	399,831	0,042	(0 W)
ARQ	-0,45	399,55	0,112	(0 W)
14	-0,703	399,297	0,176	(-540 W)
15	-1,667	398,333	0,417	(-540 W)
16	-2,491	397,509	0,623	(-540 W)
17	-3,118	396,882	0,779	(-540 W)
18	-3,6	396,4	0,9	(-540 W)
19	-3,897	396,103	0,974	(-540 W)
20	-3,929	396,071	0,982	(0 W)
21	-4,006	395,994	1,001	(-270 W)
22	-4,048	395,952	1,012	(0 W)
23	-4,084	395,916	1,021	(-270 W)
ARQ	-0,924	399,076	0,231	(0 W)
ARQ	-0,964	399,036	0,241	(0 W)
26	-1,768	398,232	0,442	(-900 W)
27	-2,551	397,449	0,638	(-900 W)
28	-3,087	396,913	0,772	(-900 W)
29	-3,342	396,658	0,835	(-900 W)
C3	-1,433	398,567	0,358	(0 W)
C3	-1,674	398,326	0,419	(0 W)

32	-1,902	398,098	0,475	(0 W)
33	-2,223	397,777	0,556	(0 W)
ARQ	-2,357	397,643	0,589	(0 W)
ARQ	-2,558	397,442	0,64	(0 W)
36	-2,96	397,04	0,74	(-900 W)
37	-3,228	396,772	0,807	(-900 W)
ARQ	-0,362	399,638	0,09	(0 W)
ARQ	-0,964	399,036	0,241	(0 W)
ARQ	-1,386	398,614	0,347	(0 W)
ARQ	-3,556	396,444	0,889	(0 W)
ARQ	-4,701	395,299	1,175	(0 W)
43	-5,022	394,978	1,256	(-900 W)
44	-5,893	394,107	1,473	(-900 W)
45	-6,938	393,062	1,734	(-900 W)
46	-7,701	392,299	1,925	(-900 W)
47	-8,196	391,804	2,049	(-900 W)
48	-8,451	391,549	2,113*	(-900 W)
49	-6,027	393,973	1,507	(-900 W)
50	-6,402	393,598	1,6	(-900 W)
51	-6,65	393,35	1,662	(-900 W)
52	-5,062	394,938	1,266	(0 W)
53	-5,545	394,455	1,386	(0 W)
54	-5,746	394,254	1,436	(0 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM.4-ARQ-3-ARQ-ARQ-6-ARQ-8-9-10 = 0.72 %

CPM.4-ARQ-3-ARQ-ARQ-11 = 0.45 %

CPM.4-ARQ-ARQ-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23 = 1.02 %

CPM.4-ARQ-ARQ-26-27-28-29 = 0.84 %

CPM.4-ARQ-ARQ-C3-C3-32-33-ARQ-ARQ-36-37 = 0.81 %

CPM.4-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-43-44-45-46-47-48 = 2.11 %

CPM.4-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-52-53-54-49-50-51 = 1.66 %

3.5.1.5. Resultados centro de mando 5

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
C1	CPM. 5	ARQ	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C1	ARQ	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,79			4x6	57/1	90
C1	ARQ	4	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	4	AR1	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	AR1	6	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C1	6	7	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C1	7	8	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	8	9	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C2	9	10	67	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	ARQ	11	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,85			4x6	57/1	90
C1	11	12	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,46			4x6	57/1	90
C1	12	13	66	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,07			4x6	57/1	90
C1	13	14	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C1	14	ARQ	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C1	ARQ	16	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,29			4x6	57/1	90
C1	16	17	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,64			4x6	57/1	90
C1	17	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,99			4x6	57/1	90
C1	ARQ	ARQ	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C1	ARQ	20	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
C1	20	21	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	21	22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90

C1	22	23	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C1	ARQ	24	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	AR1	25	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	CPM. 5	26	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,42			4x6	57/1	90
C2	26	27	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,21			4x6	57/1	90
C2	27	28	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,08			4x6	57/1	90
C2	28	29	68	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C2	29	30	69	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,82			4x6	57/1	90
C2	30	31	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,69			4x6	57/1	90
C2	31	32	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,04			4x6	57/1	90
C2	32	33	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C	26	34	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,08			4x6	57/1	90
C2	34	ARQ	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	37	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,04			4x6	57/1	90
C2	37	ARQ	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	ARQ	39	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	ARQ	40	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	CPM. 5	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C3	ARQ	ARQ	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C3	ARQ	46	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C3	46	47	54	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
C3	47	48	58	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C3	48	49	57	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C3	49	50	56	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C3	50	51	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C3	51	52	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	52	53	65	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C3	ARQ	54	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C3	54	55	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C3	55	56	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C3	56	57	49	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90

C3	ARQ	ARQ	46	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
C4	CPM. 5	ARQ	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,07			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,07			4x6	57/1	90
C4	ARQ	60	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,07			4x6	57/1	90
C4	60	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
ARQ	ARQ	62	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
ARQ	62	ARQ	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
C4	ARQ	64	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
C4	64	65	57	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C4	65	66	56	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C4	66	67	56	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C4	67	68	56	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C4	68	69	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C4	69	70	45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C4	ARQ	ARQ	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C4	ARQ	72	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C4	72	73	45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C4	73	74	55	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C4	74	75	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CPM.5	0	400	0	(15.210 W)
ARQ	-0,321	399,679	0,08	(0 W)
ARQ	-0,763	399,237	0,191	(0 W)
4	-0,864	399,136	0,216	(-270 W)
AR1	-0,928	399,072	0,232	(0 W)
6	-1,006	398,994	0,252	(0 W)
7	-1,061	398,939	0,265	(-270 W)
8	-1,093	398,907	0,273	(0 W)
9	-1,125	398,875	0,281	(-270 W)
10	-1,26	398,74	0,315	(-270 W)
11	-1,999	398,001	0,5	(-270 W)
12	-3,94	396,06	0,985	(-270 W)
13	-5,663	394,337	1,416	(-270 W)
14	-7,327	392,673	1,832	(-270 W)
ARQ	-8,078	391,922	2,019	(0 W)
16	-8,365	391,635	2,091	(-450 W)
17	-8,684	391,316	2,171	(-450 W)
ARQ	-8,776	391,224	2,194	(0 W)
ARQ	-8,95	391,05	2,238	(0 W)
20	-9,084	390,916	2,271	(-450 W)

21	-9,285	390,715	2,321	(-450 W)
22	-9,419	390,581	2,355	(-450 W)
23	-9,486	390,514	2,372*	(-450 W)
24	-8,796	391,204	2,199	(-270 W)
25	-0,958	399,042	0,24	(-270 W)
26	-0,137	399,863	0,034	(-90 W)
27	-0,922	399,078	0,231	(-90 W)
28	-1,661	398,339	0,415	(-90 W)
29	-2,344	397,656	0,586	(-90 W)
30	-2,991	397,009	0,748	(-90 W)
31	-3,122	396,878	0,78	(-450 W)
32	-3,202	396,798	0,801	(-450 W)
33	-3,242	396,758	0,811	(-270 W)
34	-0,308	399,692	0,077	(-450 W)
ARQ	-0,382	399,618	0,095	(0 W)
ARQ	-0,463	399,537	0,116	(0 W)
37	-0,516	399,484	0,129	(-450 W)
ARQ	-0,534	399,466	0,134	(0 W)
39	-0,615	399,385	0,154	(-270 W)
40	-0,477	399,523	0,119	(-270 W)
ARQ	-0,145	399,855	0,036	(0 W)
ARQ	-0,603	399,397	0,151	(0 W)
ARQ	-1,712	398,288	0,428	(0 W)
ARQ	-2,579	397,421	0,645	(0 W)
ARQ	-2,917	397,083	0,729	(0 W)
46	-2,997	397,003	0,749	(-270 W)
47	-3,757	396,243	0,939	(-270 W)
48	-4,456	395,544	1,114	(-270 W)
49	-5,028	394,972	1,257	(-270 W)
50	-5,478	394,522	1,37	(-270 W)
51	-5,834	394,166	1,458	(-270 W)
52	-6,071	393,929	1,518	(-270 W)
53	-6,202	393,798	1,55	(-270 W)
54	-3,062	396,938	0,765	(-270 W)
55	-3,212	396,788	0,803	(-270 W)
56	-3,293	396,707	0,823	(-270 W)
57	-3,391	396,609	0,848	(-270 W)
ARQ	-0,209	399,791	0,052	(0 W)
ARQ	-0,757	399,243	0,189	(0 W)
60	-1,776	398,224	0,444	(-270 W)
ARQ	-1,921	398,079	0,48	(0 W)
62	-2,21	397,79	0,552	(-270 W)
ARQ	-2,463	397,537	0,616	(0 W)
64	-2,829	397,171	0,707	(-270 W)
65	-3,516	396,484	0,879	(-270 W)
66	-4,078	395,922	1,02	(-270 W)
67	-4,528	395,472	1,132	(-270 W)
68	-4,866	395,134	1,216	(-270 W)
69	-5,054	394,946	1,264	(-270 W)
70	-5,145	394,855	1,286	(-270 W)
ARQ	-2,017	397,983	0,504	(0 W)
72	-2,234	397,766	0,558	(-270 W)

73	-2,505	397,495	0,626	(-270 W)
74	-2,726	397,274	0,682	(-270 W)
75	-2,845	397,155	0,711	(-270 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM.5-ARQ-ARQ-4-AR1-6-7-8-9-10 = 0.31 %

CPM.5-ARQ-ARQ-11-12-13-14-ARQ-16-17-ARQ-ARQ-20-21-22-23 = 2.37 %

CPM.5-ARQ-ARQ-11-12-13-14-ARQ-16-17-ARQ-24 = 2.2 %

CPM.5-ARQ-ARQ-4-AR1-25 = 0.24 %

CPM.5-26-27-28-29-30-31-32-33 = 0.81 %

CPM.5-26-34-ARQ-ARQ-37-ARQ-39 = 0.15 %

CPM.5-26-34-ARQ-ARQ-40 = 0.12 %

CPM.5-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-46-47-48-49-50-51-52-53 = 1.55 %

CPM.5-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-54-55-56-57 = 0.85 %

CPM.5-ARQ-ARQ-60-ARQ-62-ARQ-64-65-66-67-68-69-70 = 1.29 %

CPM.5-ARQ-ARQ-60-ARQ-ARQ-72-73-74-75 = 0.71 %

3.5.1.6. Resultados centro de mando 6

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Calculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Seccion (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
C1	CPM.6	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,96			4x6	57/1	90
C1	ARQ	3	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,96			4x6	57/1	90
C1	3	ARQ	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,57			4x6	57/1	90
C1	ARQ	5	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,57			4x6	57/1	90
C1	5	6	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,18			4x6	57/1	90
C1	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C1	7	8	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	8	9	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	9	10	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	6	11	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,63			4x6	57/1	90
C1	11	12	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
C1	12	13	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C1	13	ARQ	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	ARQ	15	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	15	ARQ	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90

C1	ARQ	17	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	ARQ	18	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
C1	18	19	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	19	20	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	11	21	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,51			4x6	57/1	90
C1	21	22	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
C1	22	23	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	22	24	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
C1	24	25	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
C1	25	26	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
C1	26	27	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C1	27	28	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C1	26	29	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	CPM. 6	ARQ	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	ARQ	1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
C2	ARQ	37	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C2	37	38	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
C2	38	39	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	39	40	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
C2	39	41	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
C2	ARQ	42	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
C2	42	43	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
C2	43	44	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
C2	44	45	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
C2	45	46	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
C2	46	47	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CPM.6	0	400	0	(7.200 W)
ARQ	-0,277	399,723	0,069	(0 W)

3	-0,416	399,584	0,104	(-270 W)
ARQ	-0,681	399,319	0,17	(0 W)
5	-1,388	398,612	0,347	(-270 W)
6	-2,105	397,895	0,526	(-270 W)
7	-2,244	397,756	0,561	(-270 W)
8	-2,308	397,692	0,577	(-270 W)
9	-2,326	397,674	0,582	(0 W)
10	-2,338	397,662	0,585	(-270 W)
11	-2,413	397,587	0,603	(-270 W)
12	-2,638	397,362	0,659	(-270 W)
13	-2,782	397,218	0,696	(-270 W)
ARQ	-2,873	397,127	0,718	(0 W)
15	-2,901	397,099	0,725	(-270 W)
ARQ	-2,915	397,085	0,729	(0 W)
17	-2,963	397,037	0,741	(-270 W)
18	-2,909	397,091	0,727	(-270 W)
19	-2,949	397,051	0,737	(-270 W)
20	-2,973	397,027	0,743	(-270 W)
21	-2,575	397,425	0,644	(-270 W)
22	-2,768	397,232	0,692	(-270 W)
23	-2,817	397,183	0,704	(-270 W)
24	-2,901	397,099	0,725	(-270 W)
25	-3,102	396,898	0,775	(-270 W)
26	-3,222	396,778	0,806	(-270 W)
27	-3,267	396,733	0,817	(-270 W)
28	-3,287	396,713	0,822*	(-270 W)
29	-3,275	396,725	0,819	(-270 W)
ARQ	-0,037	399,963	0,009	(0 W)
ARQ	-0,066	399,934	0,017	(0 W)
ARQ	-0,103	399,897	0,026	(0 W)
ARQ	-0,221	399,779	0,055	(0 W)
ARQ	-0,28	399,72	0,07	(0 W)
ARQ	-0,346	399,654	0,087	(0 W)
ARQ	-0,354	399,646	0,088	(0 W)
37	-0,37	399,63	0,093	(-90 W)
38	-0,4	399,6	0,1	(-90 W)
39	-0,416	399,584	0,104	(-90 W)
40	-0,421	399,579	0,105	(-90 W)
41	-0,424	399,576	0,106	(-90 W)
42	-0,39	399,61	0,097	(-90 W)
43	-0,413	399,587	0,103	(-90 W)
44	-0,443	399,557	0,111	(-90 W)
45	-0,471	399,529	0,118	(-90 W)
46	-0,483	399,517	0,121	(-90 W)
47	-0,488	399,512	0,122	(-90 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM.6-ARQ-3-ARQ-5-6-7-8-9-10 = 0.58 %

CPM.6-ARQ-3-ARQ-5-6-11-12-13-ARQ-15-ARQ-17 = 0.74 %

CPM.6-ARQ-3-ARQ-5-6-11-12-13-ARQ-18-19-20 = 0.74 %

CPM.6-ARQ-3-ARQ-5-6-11-21-22-23 = 0.7 %

CPM.6-ARQ-3-ARQ-5-6-11-21-22-24-25-26-27-28 = 0.82 %

CPM.6-ARQ-3-ARQ-5-6-11-21-22-24-25-26-29 = 0.82 %

CPM.6-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-37-38-39-40 = 0.11 %

CPM.6-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-37-38-39-41 = 0.11 %

CPM.6-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-ARQ-42-43-44-45-46-47 = 0.12 %

3.5.2. Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos

El sistema de protección consiste, como hemos descrito en la memoria, en la puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto. El dispositivo de corte por intensidad de defecto será un interruptor diferencial.

La puesta a tierra de las masas está formada por una pica unida a cada una de las columnas metálicas.

Admitiendo una resistividad del terreno de ρ=300 ohms x m, resulta que:

- Para el Centro de Mando más desfavorable, por disponer de menor número de puntos de puesta a tierra (44 luminarias + 1 Centro de mando), se tiene la siguiente resistencia de tierra.

Resistencia de picas

$$R_p = \frac{\rho}{n \cdot L_p} = 3{,}41\ \Omega$$

siendo:

n = número de pícas

Lp = longitud de la pica en metros

La resistencia del bucle de tierra estará formada por la resistencia de la pica del alumbrado y la resistencia de servicio del Centro de transformación que suministra a la instalación que se admite es de 10 ohmios.

El valor máximo de la corriente de defecto en estas circunstancias es:

Id = 220 V / (Rp + Rtrafo) = 14,41 A

La tensión de contacto será:

Vc = Id x Rp = 55,94 V

Para este valor de la intensidad de defecto el tiempo de disparo de un interruptor diferencial es de acuerdo con su curva característica es de 30 ms, valor muy inferior a los 5 segundos especificados en el Reglamento.

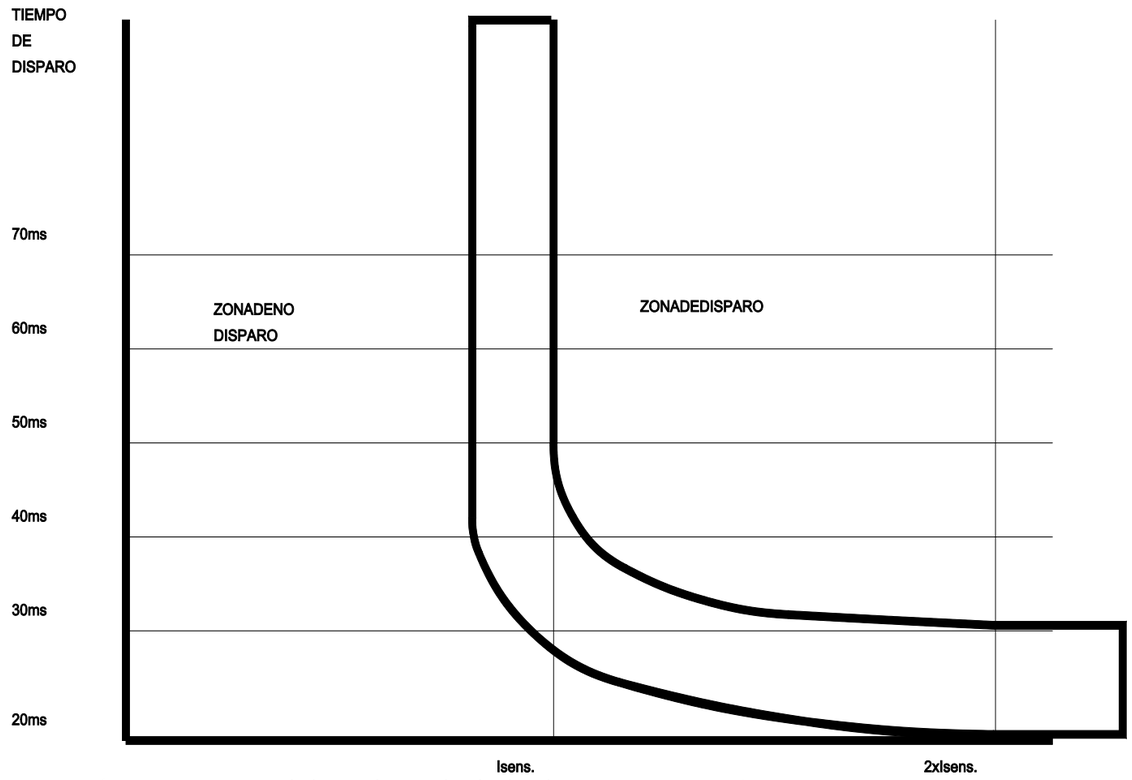
Para el tiempo de disparo indicado del interruptor diferencial, la tensión de contacto admisible por el cuerpo humano según la UNE 20-460 es de 300 voltios, valor superior al obtenido.

3.6. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\in = (S \times E_M) / P$$

Siendo:



∈ = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m2 x Lux / W)

E_M = Es la Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto, y se mide en "Lux".

S = Es la superficie de referencia iluminada de la calzada a estudiar (se mide en metros cuadrados)

P = Potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (Watios)

Los requisitos mínimos que marca el real decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre de 2008 son para el caso de alumbrado vial funcional los que vienen determinados en la ITC-EA-01, en la siguiente tabla:

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Tabla 1. Requisitos mínimos eficiencia alumbrado vial funcional

Los valores de referencia dados, se comparan con los obtenidos en la instalación a tratar, dichos valores de referencia, para alumbrado vial funcional, son los siguientes:

Alumbrado vial funcional	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32
25	29
20	26
15	23
10	18
≤ 7,5	14
--	--

Tabla 2. Valores energéticos de referencia

La calificación energética, se obtiene de comparar los valores obtenidos de la instalación analizada con la siguiente tabla, teniendo en cuenta que los valores de iluminancia obtenidos en los cálculos se han convertido en luminancia multiplicándolos por 15 según establece la tabla 6 de la ITC-EA-02 de dicho Real Decreto:

ZONA	Superficie (m2)	Potencia (W)	Iluminancia Em (lux)	Є=(S*EM)/P
Calle A tramo 1	5.337	3.000	18	32,02
Calle A tramo 2	3.367	2.100	18	28,86
Calle A tramo 3	9.844	5.100	18	34,74
Calle B	7.037	3.300	17	36,25
Calle C	12.128	5.850	17	35,24
Calle D	6.108	3.000	17	43,27
Calle E	2.020	900	17	22,89

Tabla 3. Eficiencia energética de la instalación

Los resultados son satisfactorios acorde al Real Decreto.

El índice de eficiencia energética IЄ se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación Є y el de eficiencia energética de referencia ЄR en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la tabla perteneciente al Real Decreto en la ITC-EA-01.

$$IЄ = Є / ЄR$$

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de letras que va desde la letra A (más eficiente) a la G (menos eficiente). El índice utilizado para escala de letras será el índice de consumo energético ICE que es igual al inverso de IЄ, dicha calificación se determina en la tabla siguiente, perteneciente al Real Decreto ITC-EA-01.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20

Tabla 4. Valores calificación energética alumbrado

A continuación, se detalla la calificación de la instalación estudiada:

ZONA	Є	ЄR	IЄ=Є/ЄR	Etiqueta de calificación energética
Calle A tramo 1	32,02	24,80	1,29	A
Calle A tramo 2	28,86	24,80	1,16	A
Calle A tramo 3	34,74	24,80	1,40	A
Calle B	36,25	24,20	1,49	A
Calle C	35,24	24,20	1,46	A
Calle D	43,27	24,20	1,79	A
Calle E	22,89	24,20	0,95	B

Tabla 5. Índice de eficiencia energética de la instalación

APÉNDICE 11.1.- ESTUDIO ILUMINACIÓN

ESTUDIO ILUMINACIÓN

PROYECTO MODIFICADO Nº UNO DE URBANIZACIÓN DEL PLAN PARCIAL 3/1 INDUSTRIAL DE BENIDORM

Fecha: 15.02.2022
Proyecto elaborado por: María Dolores Martinez

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Índice

ESTUDIO ILUMINACIÓN
Portada del proyecto 1
Índice 2
Lista de luminarias 7
INDAL Mario IZR6-SD
Hoja de datos de luminarias 8
INDAL Viento IVH1
Hoja de datos de luminarias 9
INDAL Visual IVF1-2
Hoja de datos de luminarias 10
Glorieta 1
Datos de planificación 11
Lista de luminarias 12
Luminarias (ubicación) 13
Superficies exteriores
Lado derecho
Isolíneas (E, perpendicular) 14
Lado izquierdo
Isolíneas (E, perpendicular) 15
Observador GR
Observador GR 1
Resumen 16
Observador GR 2
Resumen 17
Glorietas 2 y 3
Datos de planificación 18
Lista de luminarias 19
Luminarias (ubicación) 20
Superficies exteriores
Lado derecho
Isolíneas (E, perpendicular) 21
Lado izquierdo
Isolíneas (E, perpendicular) 22
Observador GR
Observador GR 1
Resumen 23
Observador GR 2
Resumen 24
Glorieta 4
Datos de planificación 25
Lista de luminarias 26
Luminarias (ubicación) 27
Superficies exteriores
Lado derecho
Isolíneas (E, perpendicular) 28
Lado izquierdo
Isolíneas (E, perpendicular) 29
Observador GR
Observador GR 1
Resumen 30
Observador GR 2
Resumen 31
Glorieta 5
Datos de planificación 32

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Índice

Lista de luminarias 33
Luminarias (ubicación) 34
Superficies exteriores
Lado derecho
Isolíneas (E, perpendicular) 35
Lado izquierdo
Isolíneas (E, perpendicular) 36
Observador GR
Observador GR 1
Resumen 37
Observador GR 2
Resumen 38
Aparcamiento 1
Datos de planificación 39
Lista de luminarias 40
Luminarias (ubicación) 41
Superficies exteriores
Superficie de cálculo 1
Isolíneas (E, perpendicular) 42
Calle A tramo 3
Datos de planificación 43
Lista de luminarias 44
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1
Sumario de los resultados 45
Isolíneas (E) 46
Tabla (E) 47
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 49
Observador 2
Isolíneas (L) 50
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Sumario de los resultados 51
Isolíneas (E) 52
Tabla (E) 53
Recuadro de evaluación Calzada 2
Sumario de los resultados 55
Isolíneas (E) 56
Tabla (E) 57
Observador
Observador 3
Isolíneas (L) 59
Observador 4
Isolíneas (L) 60
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 61
Isolíneas (E) 62
Tabla (E) 63
Calle B
Datos de planificación 65
Lista de luminarias 66
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Índice

Sumario de los resultados 67
Isolíneas (E) 68
Tabla (E) 69
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 72
Observador 2
Isolíneas (L) 73
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Sumario de los resultados 74
Isolíneas (E) 75
Tabla (E) 76
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 79
Isolíneas (E) 80
Tabla (E) 81
Calle C
Datos de planificación 84
Lista de luminarias 85
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1
Sumario de los resultados 86
Isolíneas (E) 87
Tabla (E) 88
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 91
Observador 2
Isolíneas (L) 92
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Sumario de los resultados 93
Isolíneas (E) 94
Tabla (E) 95
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 98
Isolíneas (E) 99
Tabla (E) 100
Calle A tramo 1
Datos de planificación 103
Lista de luminarias 104
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1
Sumario de los resultados 105
Isolíneas (E) 106
Tabla (E) 107
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 109
Observador 2
Isolíneas (L) 110
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Sumario de los resultados 111
Isolíneas (E) 112
Tabla (E) 113

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Índice

Recuadro de evaluación Calzada 2
Sumario de los resultados 115
Isolíneas (E) 116
Tabla (E) 117
Observador
Observador 3
Isolíneas (L) 119
Observador 4
Isolíneas (L) 120
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 121
Isolíneas (E) 122
Tabla (E) 123
Calle A tramo 2
Datos de planificación 125
Lista de luminarias 126
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1
Sumario de los resultados 127
Isolíneas (E) 128
Tabla (E) 129
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 131
Observador 2
Isolíneas (L) 132
Recuadro de evaluación Calzada 2
Sumario de los resultados 133
Isolíneas (E) 134
Tabla (E) 135
Observador
Observador 3
Isolíneas (L) 137
Observador 4
Isolíneas (L) 138
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 139
Isolíneas (E) 140
Tabla (E) 141
Calles D y E
Datos de planificación 143
Lista de luminarias 144
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1
Sumario de los resultados 145
Isolíneas (E) 146
Tabla (E) 147
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 150
Observador 2
Isolíneas (L) 151
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Sumario de los resultados 152

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Índice

Isolíneas (E) 153
Tabla (E) 154
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 157
Isolíneas (E) 158
Tabla (E) 159

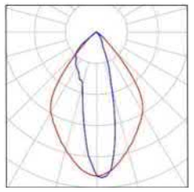
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

ESTUDIO ILUMINACIÓN / Lista de luminarias

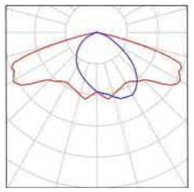
27 Pieza INDAL Mario IZR6-SD
N° de artículo: Mario
Flujo luminoso (Luminaria): 22071 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 82 99 100 100 67
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



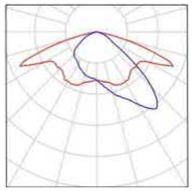
29 Pieza INDAL Viento IVH1
N° de artículo: Viento
Flujo luminoso (Luminaria): 27404 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



71 Pieza INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

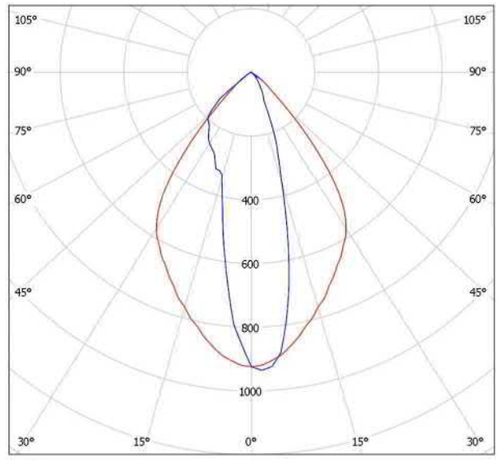
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

INDAL Mario IZR6-SD / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 82 99 100 100 67

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

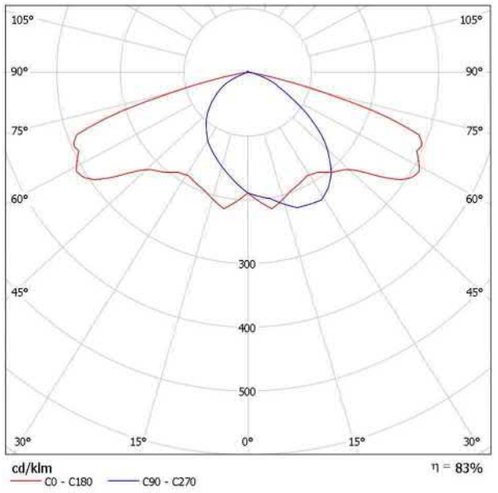
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

INDAL Viento IVH1 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

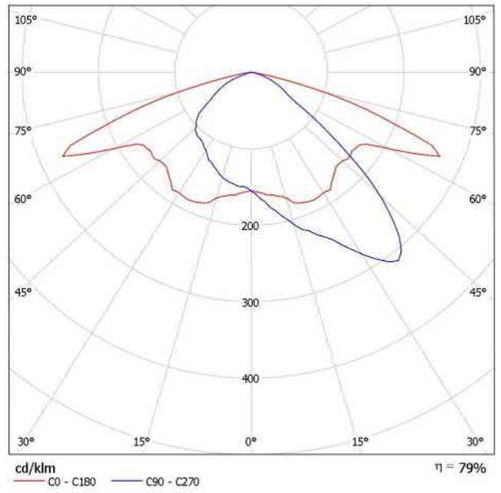
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

INDAL Visual IVF1-2 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



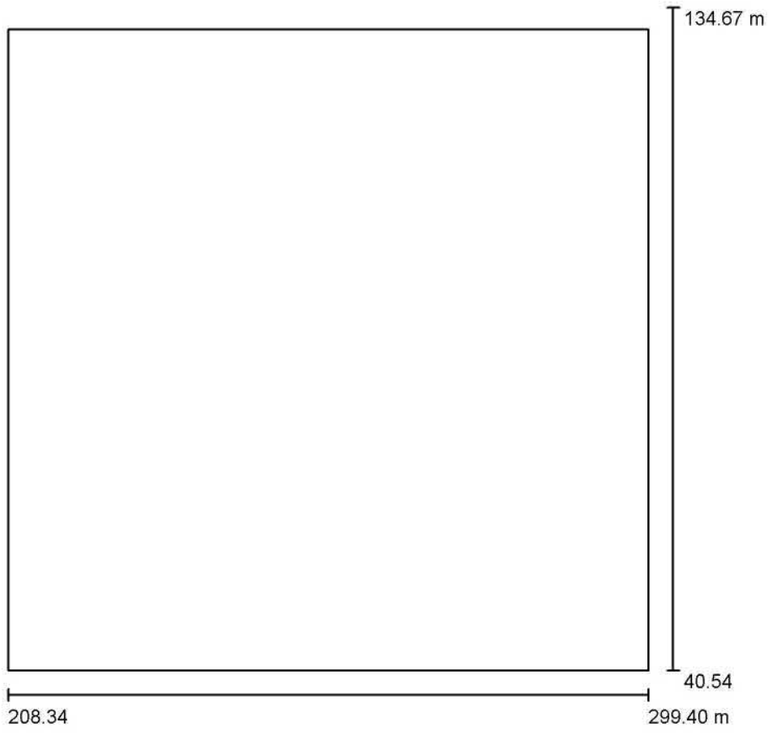
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.67, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:873

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	INDAL Viento IVH1 (1.000)	27404	33200	275.0
2	5	INDAL Visual IVF1-2 (1.000)	13890	17500	165.0
		Total:	261280	Total: 319900	2750.0

TYPSA

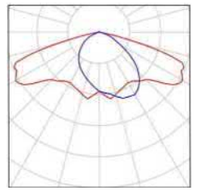
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Lista de luminarias

7 Pieza

INDAL Viento IVH1
N° de artículo: Viento
Flujo luminoso (Luminaria): 27404 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

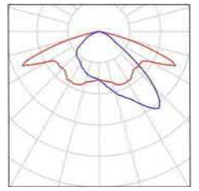
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



5 Pieza

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

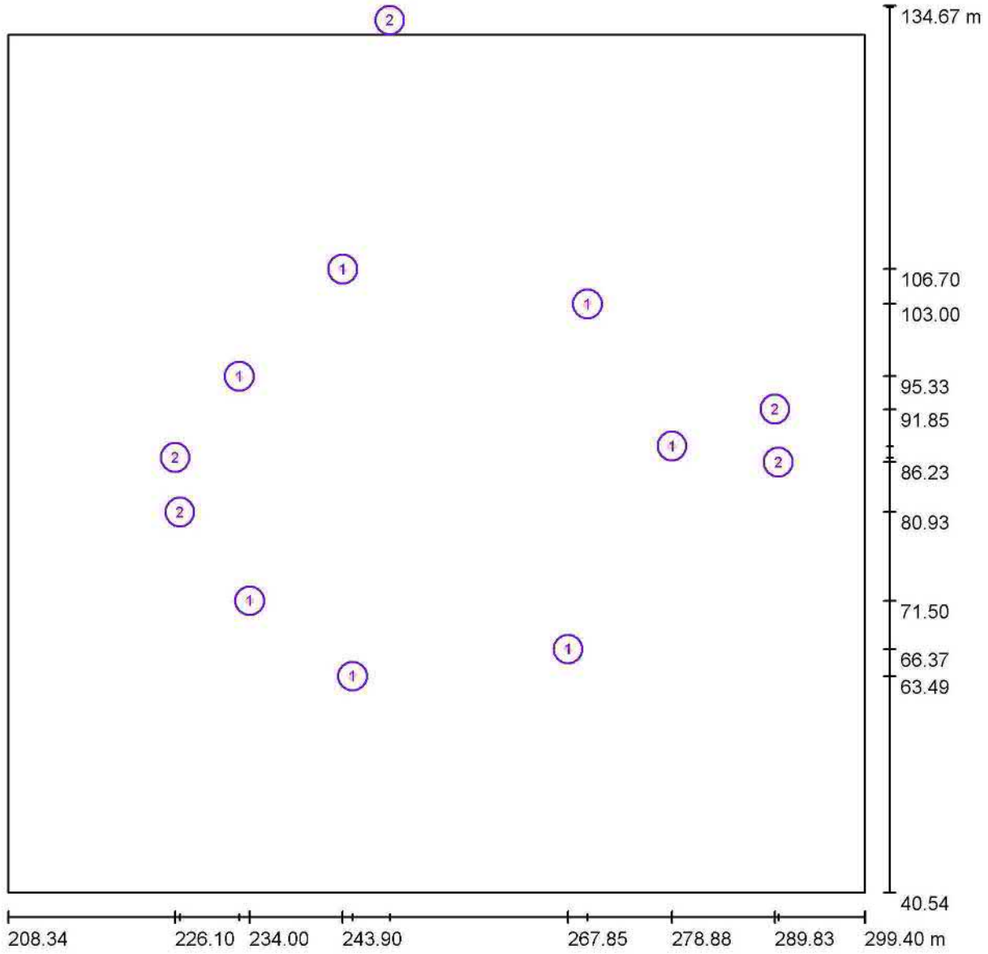
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 652

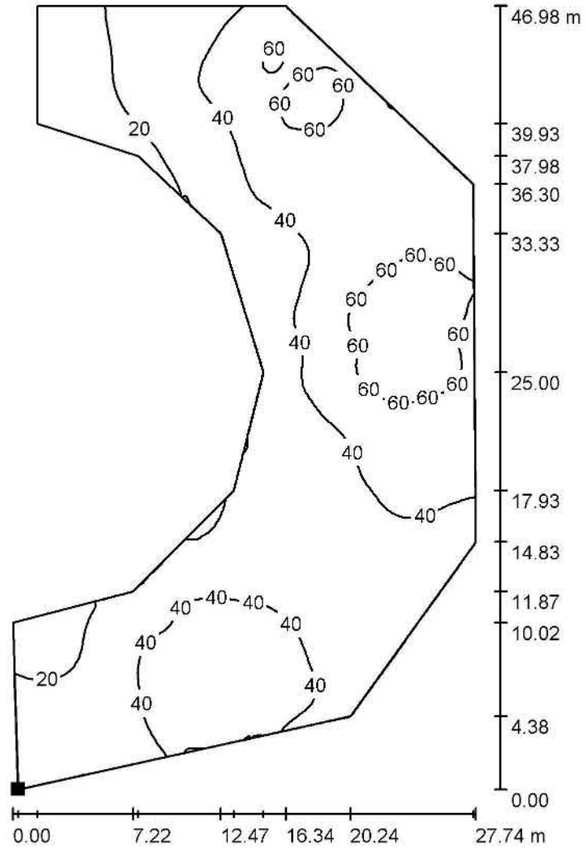
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	7	INDAL Viento IVH1
2	5	INDAL Visual IVF1-2

TYPSA

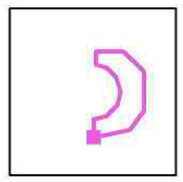
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Lado derecho / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 368

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(254.587 m, 61.023 m, 0.100 m)



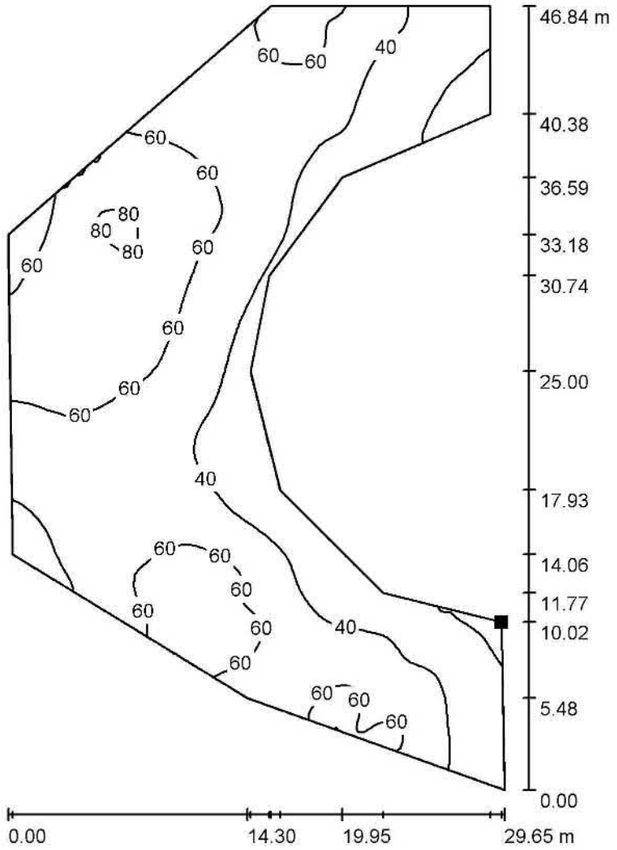
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
40	12	72	0.309	0.172

TYPSA

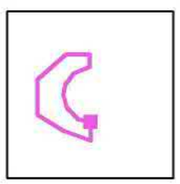
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Lado izquierdo / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 367

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(254.261 m, 71.039 m, 0.100 m)



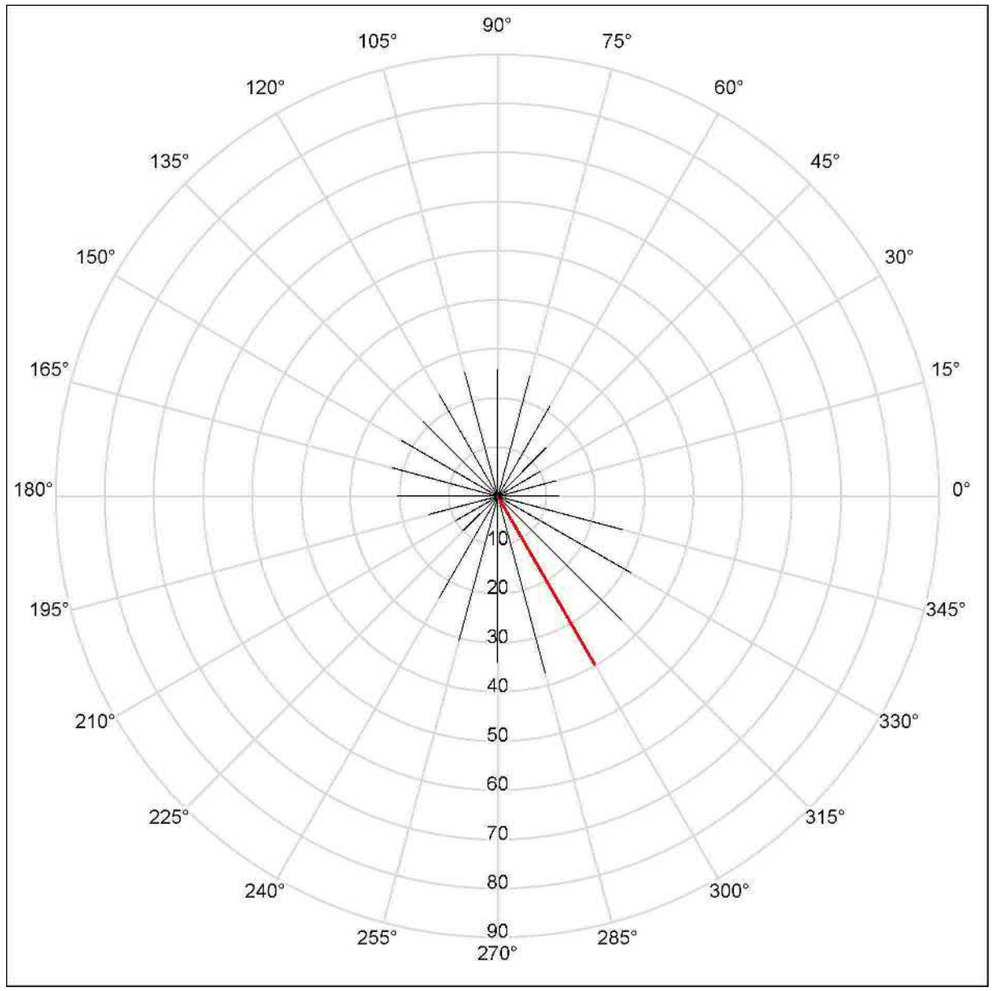
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
50	14	85	0.281	0.166

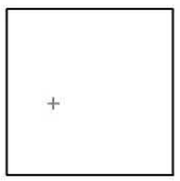
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Observador GR 1 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

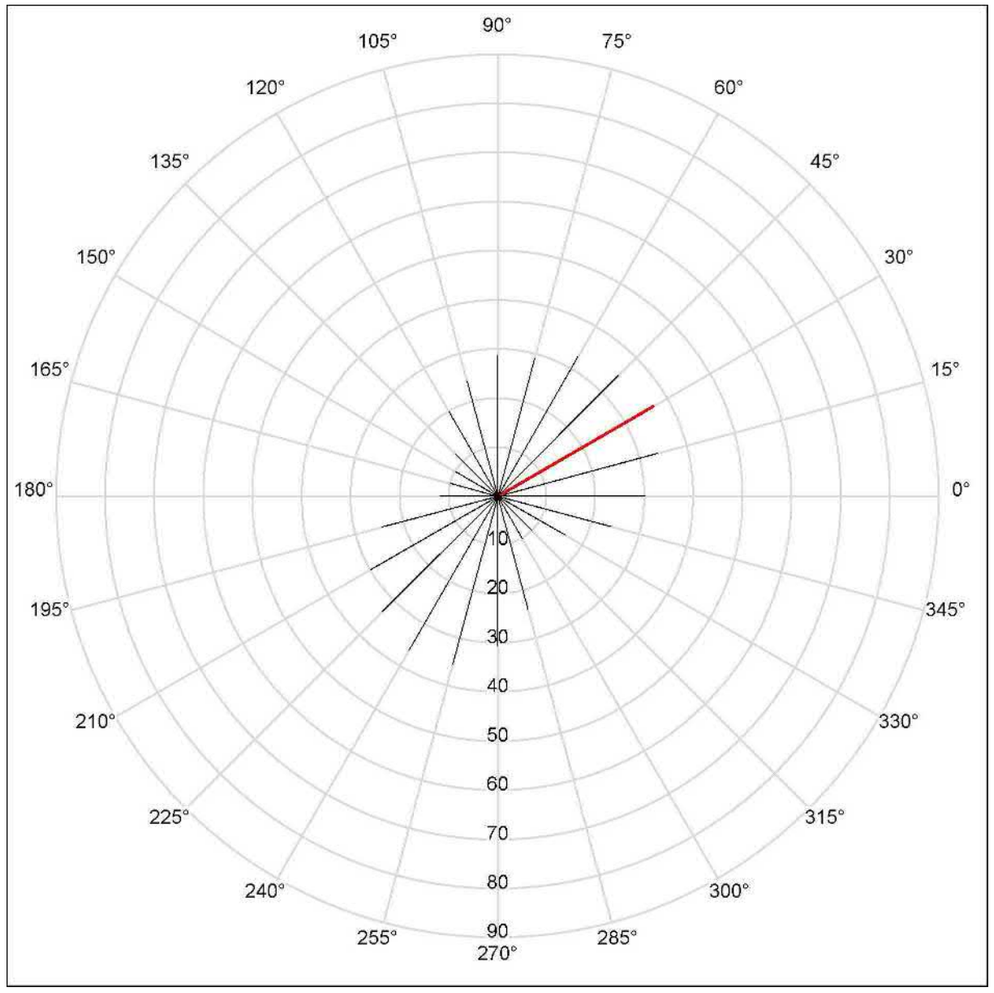


Posición: (234.000 m, 79.800 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: <10, Max: 40
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

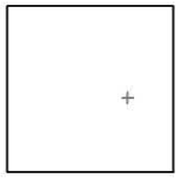
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 1 / Observador GR 2 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

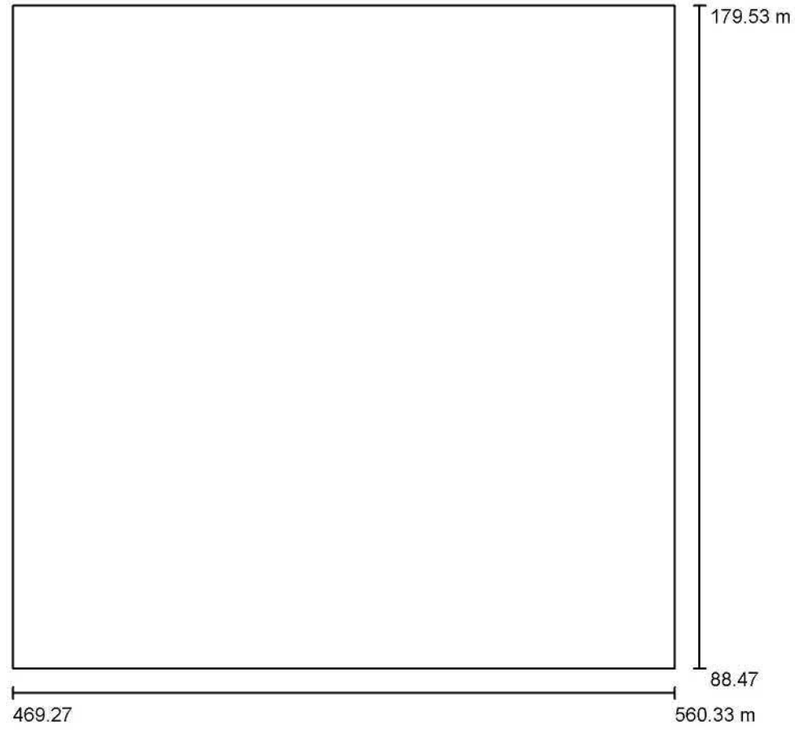


Posición: (274.500 m, 81.200 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: <10, Max: 37
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.67, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:844

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	INDAL Viento IVH1 (1.000)	27404	33200	275.0
2	5	INDAL Visual IVF1-2 (1.000)	13890	17500	165.0
		Total:	261280	Total: 319900	2750.0

TYPSA

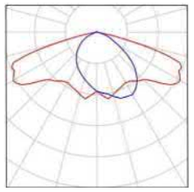
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Lista de luminarias

7 Pieza

INDAL Viento IVH1
N° de artículo: Viento
Flujo luminoso (Luminaria): 27404 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

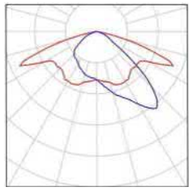
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



5 Pieza

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



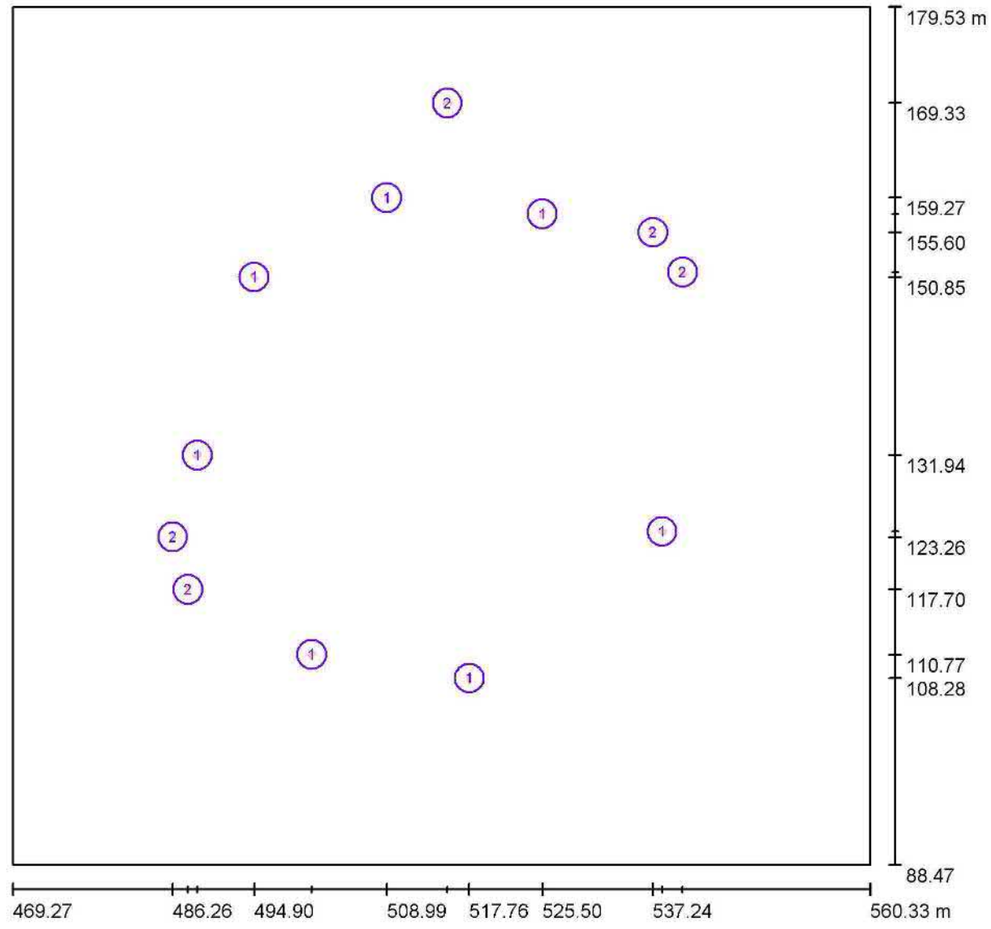
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 652

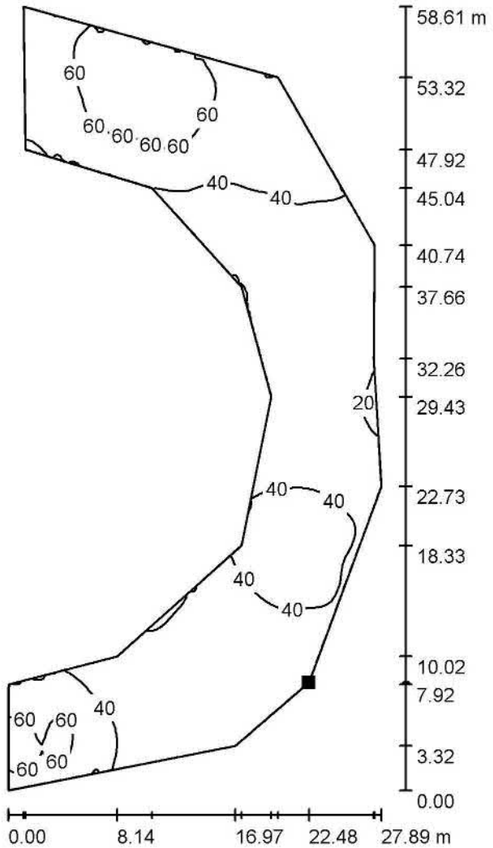
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	7	INDAL Viento IVH1
2	5	INDAL Visual IVF1-2

TYPSA

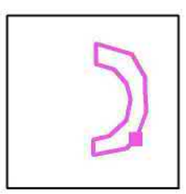
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Lado derecho / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 459

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(537.711 m, 114.153 m, 0.100 m)



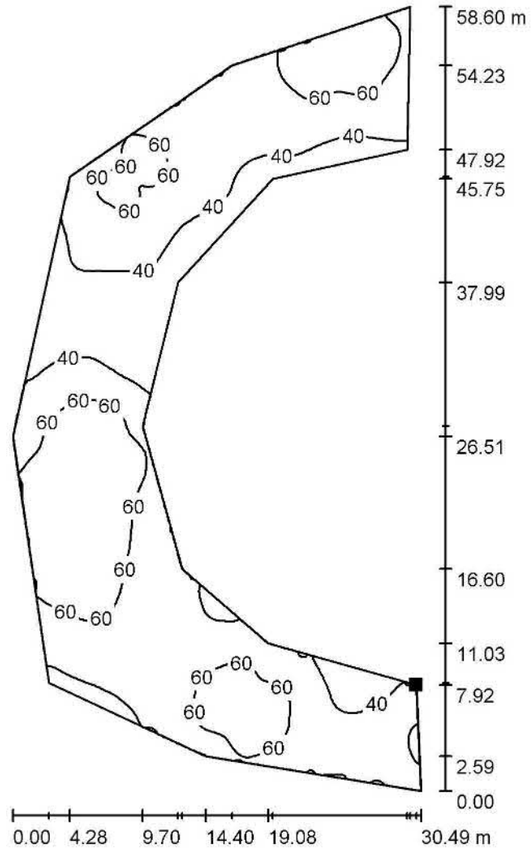
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
41	18	81	0.455	0.229

TYPSA

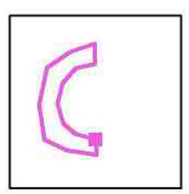
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Lado izquierdo / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 459

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(515.059 m, 114.000 m, 0.100 m)



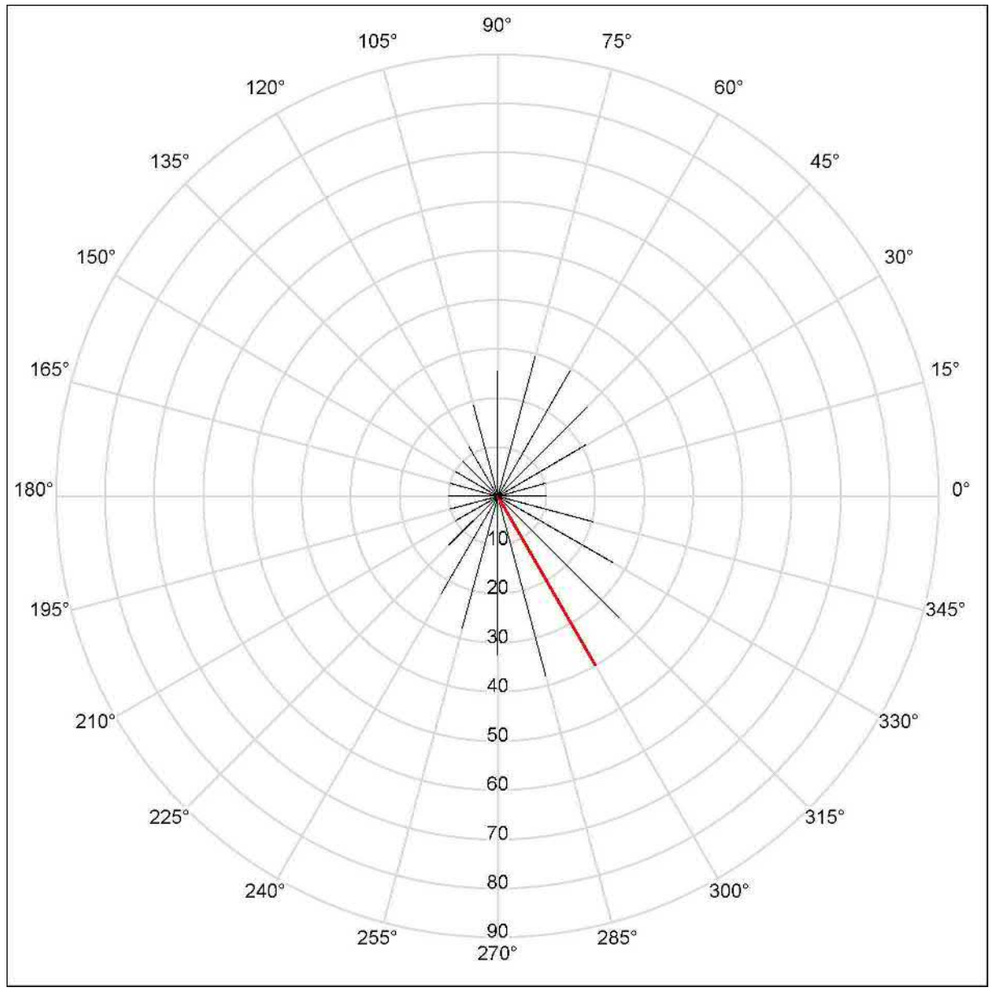
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
52	23	79	0.455	0.296

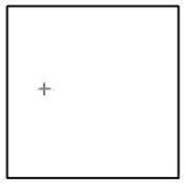
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Observador GR 1 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

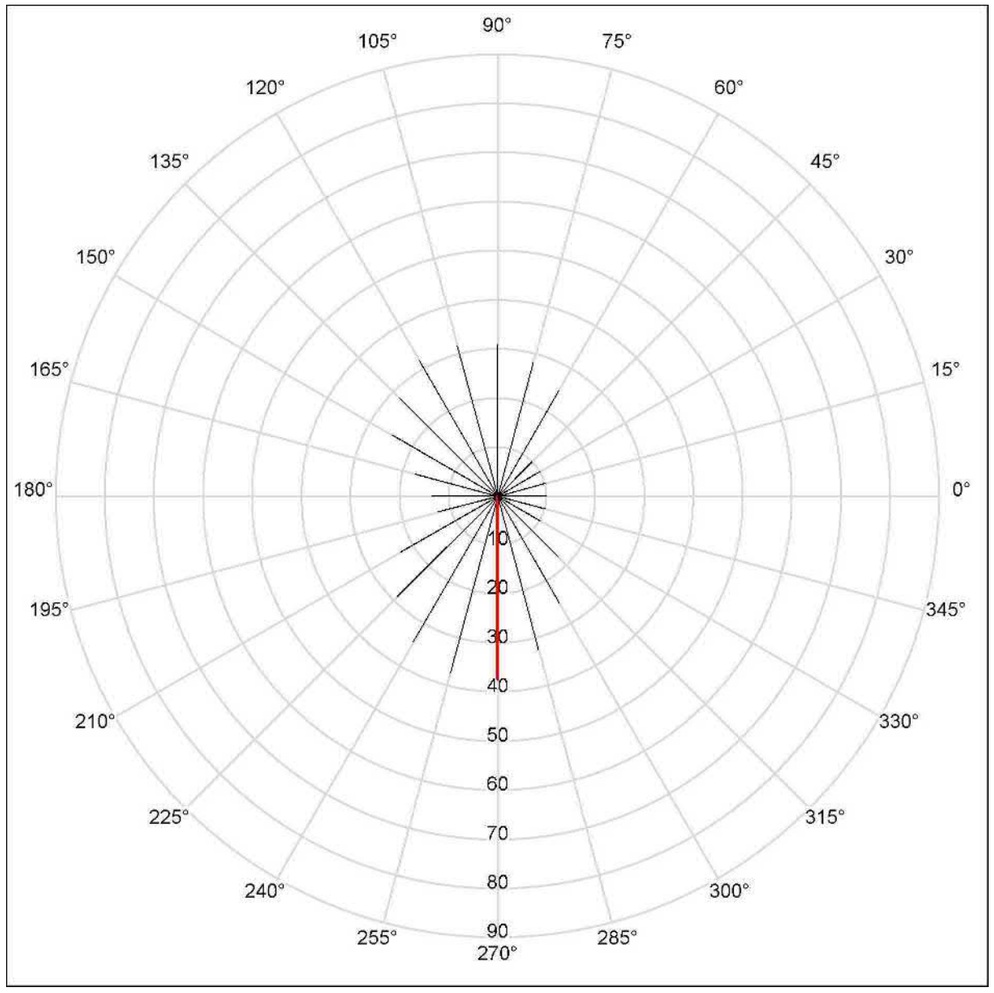


Posición: (489.200 m, 135.700 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: <10, Max: 40
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

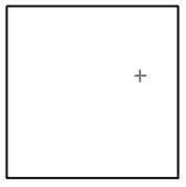
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorietas 2 y 3 / Observador GR 2 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:



Posición: (540.200 m, 142.700 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: 13, Max: 37
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Datos de planificación

Factor mantenimiento: 0.67, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:1122

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	INDAL Viento IVH1 (1.000)	27404	33200	275.0
2	5	INDAL Visual IVF1-2 (1.000)	13890	17500	165.0
		Total:	233875	Total: 286700	2475.0

TYPSA

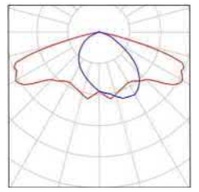
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Lista de luminarias

6 Pieza

INDAL Viento IVH1
N° de artículo: Viento
Flujo luminoso (Luminaria): 27404 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

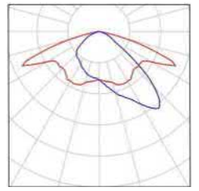
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



5 Pieza

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

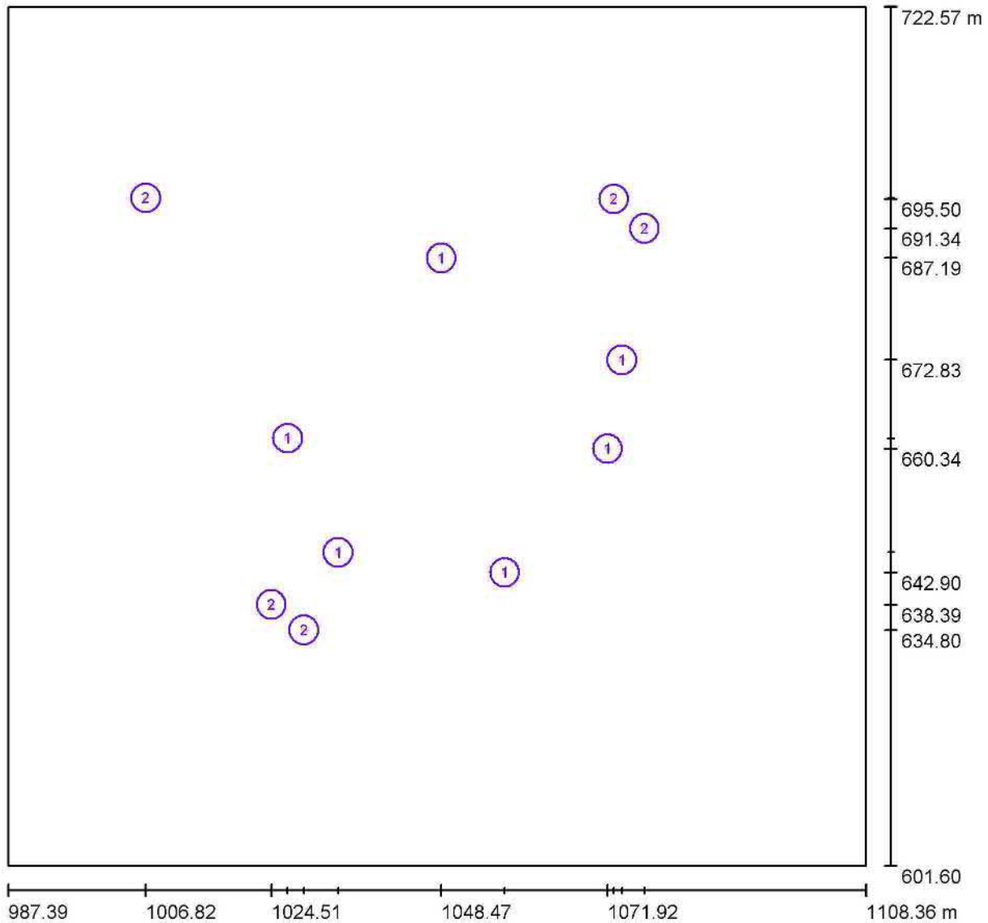
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 865

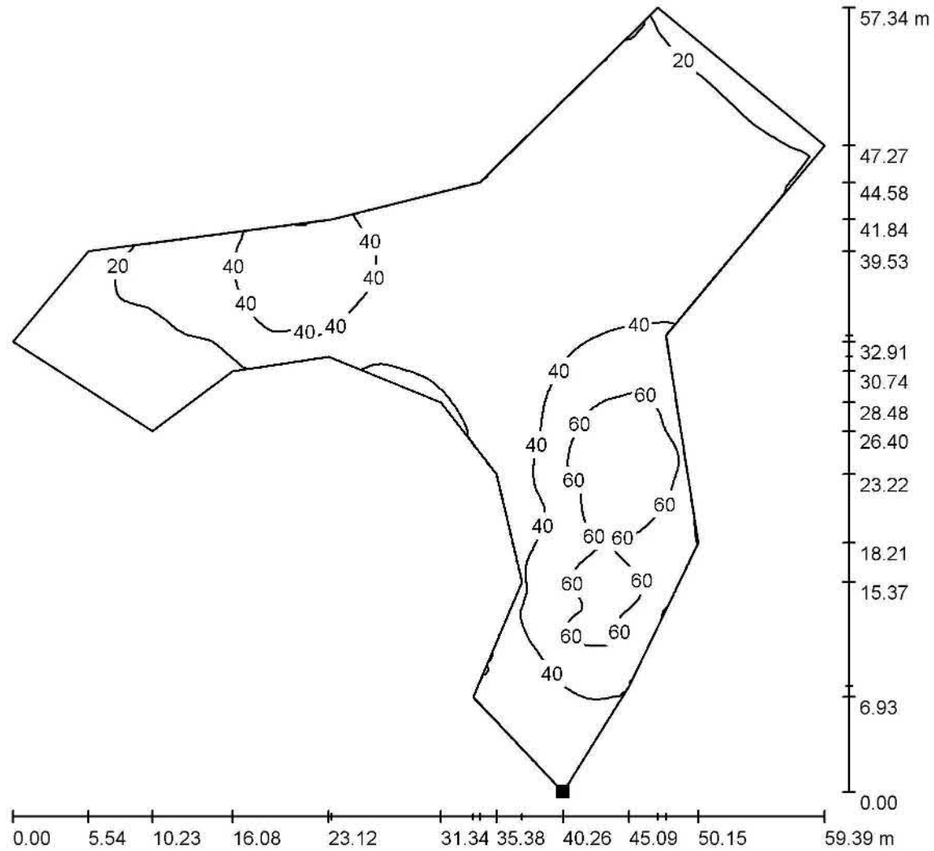
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	INDAL Viento IVH1
2	5	INDAL Visual IVF1-2

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Lado derecho / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 449

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1068.033 m, 647.399 m, 0.100 m)

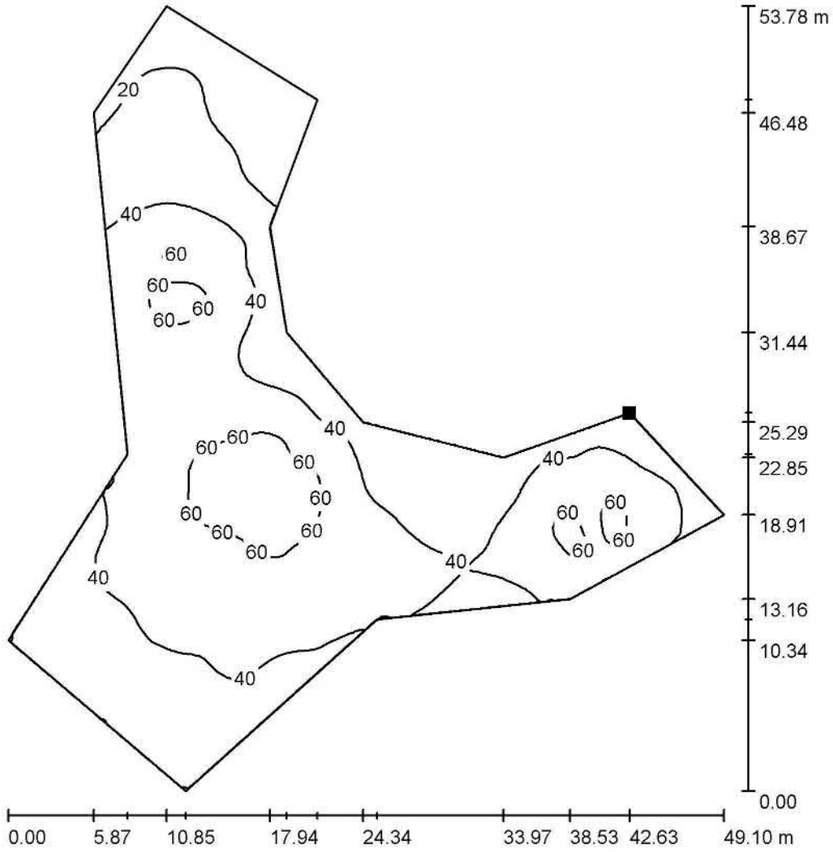
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	12	78	0.333	0.153

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Lado izquierdo / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 421

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1059.550 m, 652.421 m, 0.100 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
41	12	75	0.291	0.160

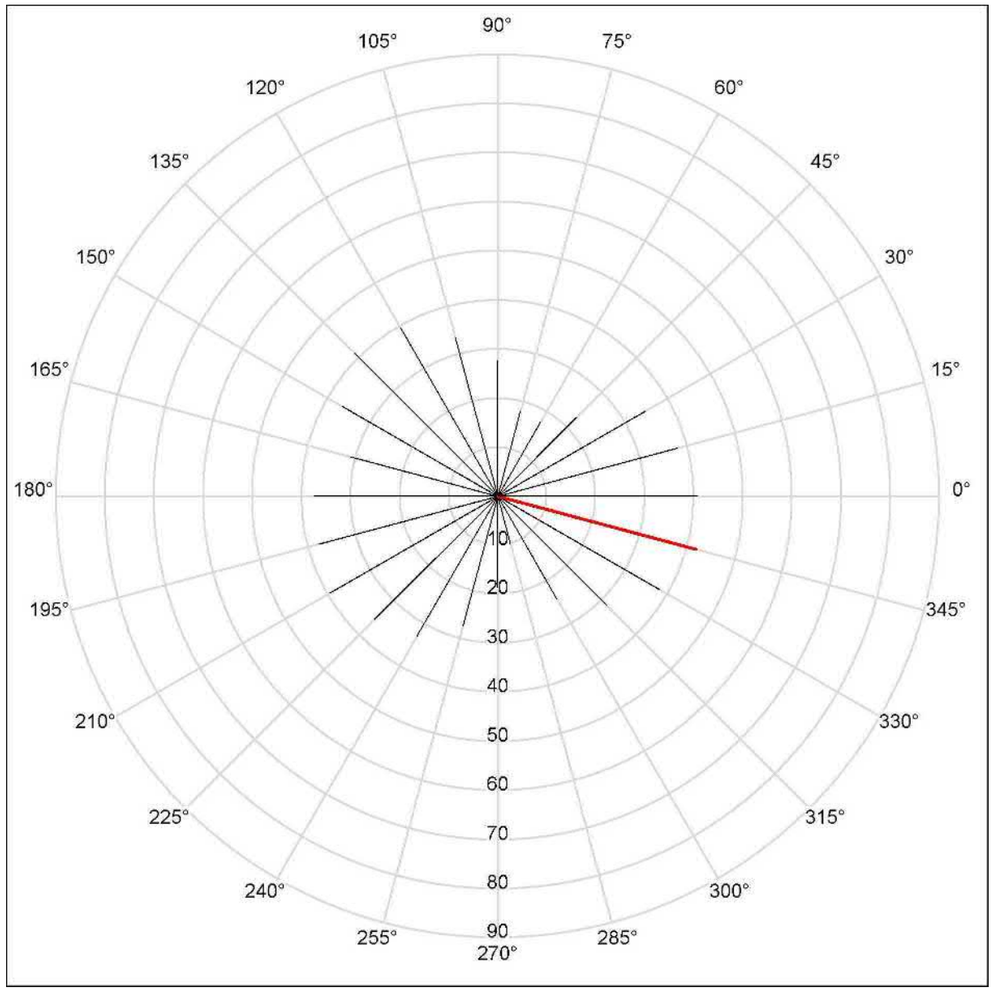
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

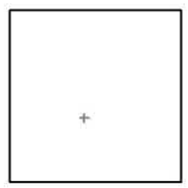
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Observador GR 1 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

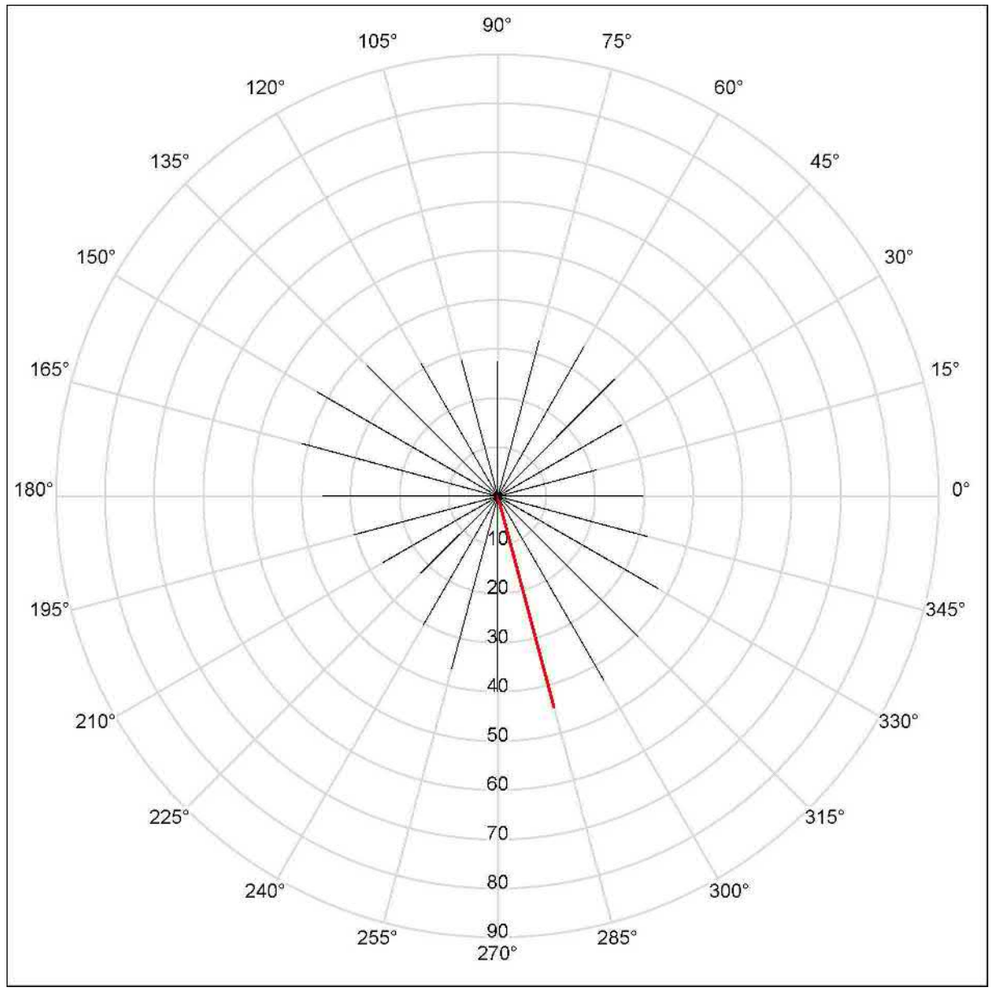


Posición: (1040.012 m, 646.735 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: 17, Max: 42
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

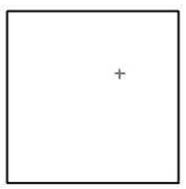
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 4 / Observador GR 2 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

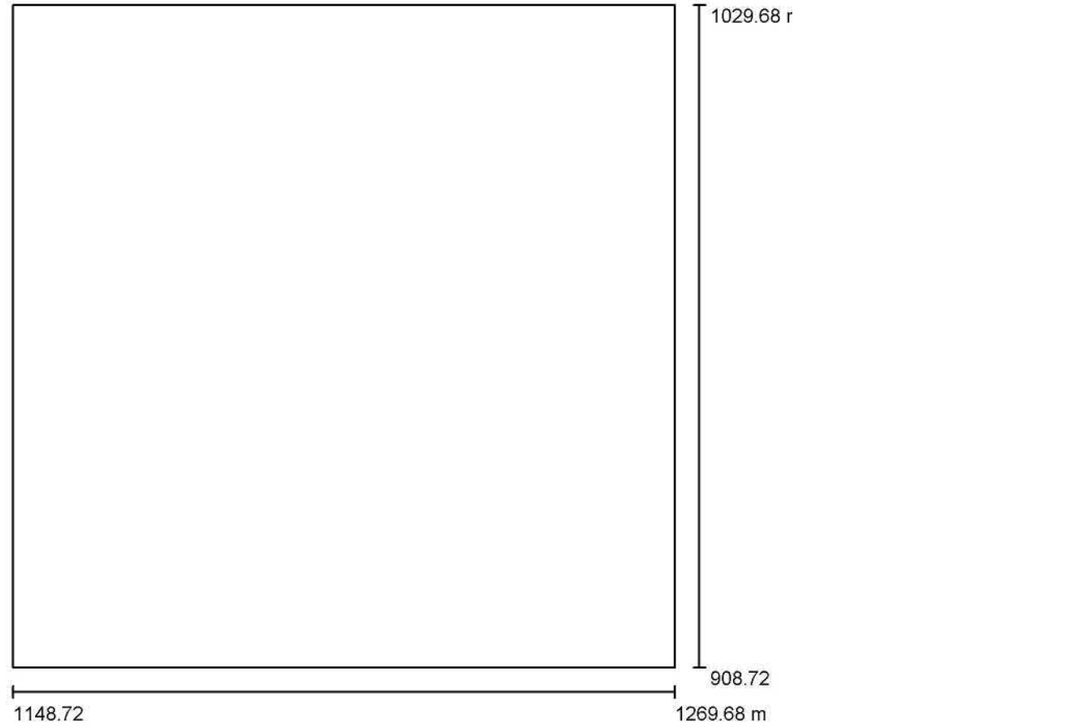


Posición: (1066.909 m, 678.521 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: 21, Max: 44
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.67, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:1122

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	INDAL Viento IVH1 (1.000)	27404	33200	275.0
2	3	INDAL Visual IVF1-2 (1.000)	13890	17500	165.0
		Total:	233500	Total: 284900	2420.0

TYPSA

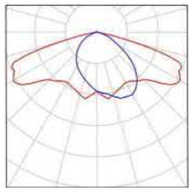
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Lista de luminarias

7 Pieza

INDAL Viento IVH1
N° de artículo: Viento
Flujo luminoso (Luminaria): 27404 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

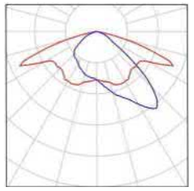
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



3 Pieza

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

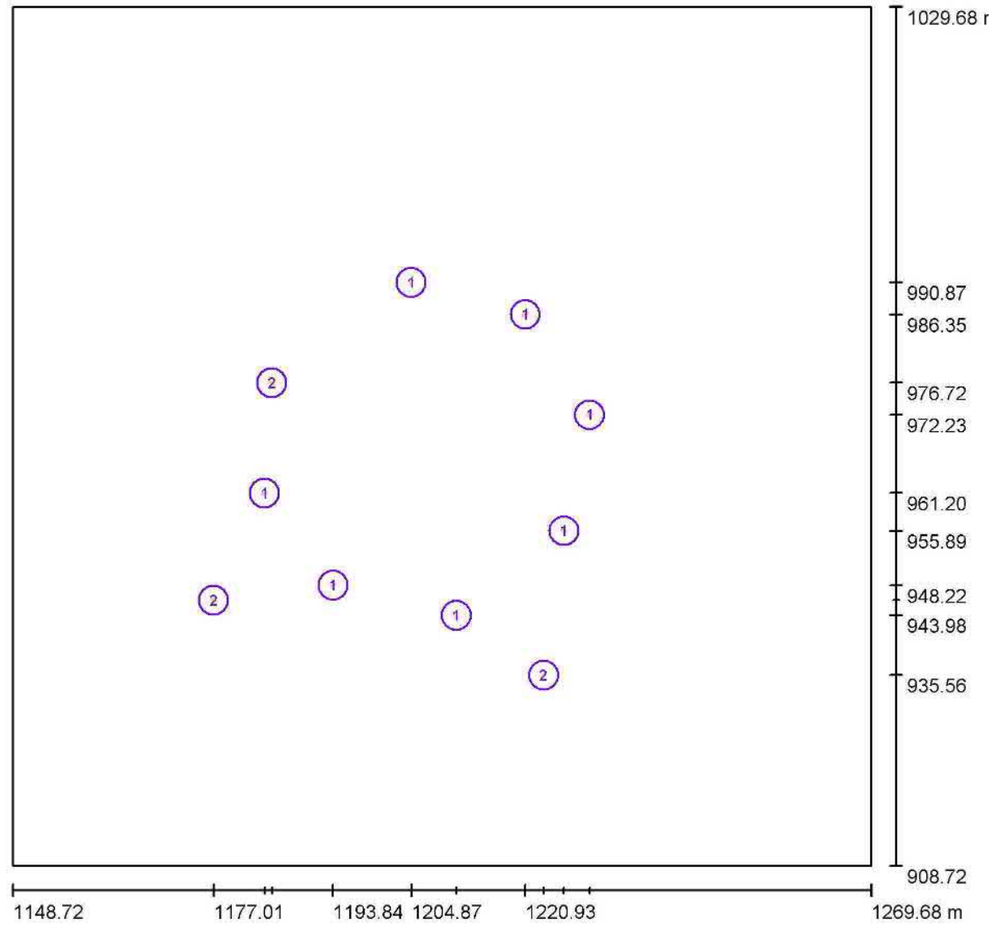
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 865

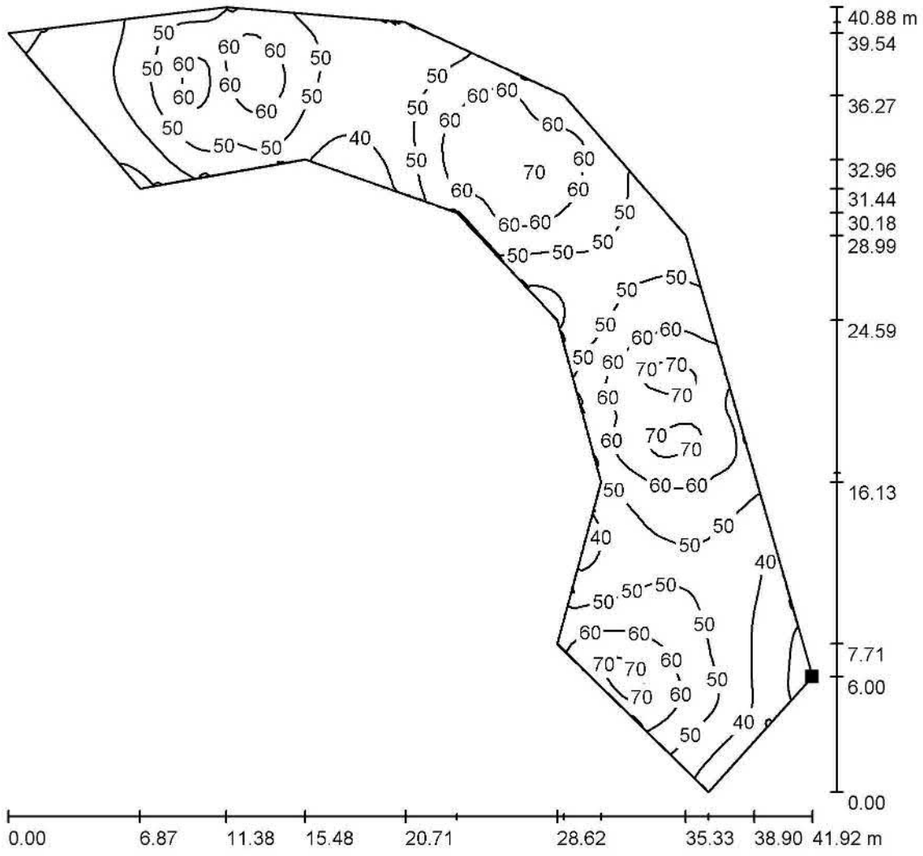
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	7	INDAL Viento IVH1
2	3	INDAL Visual IVF1-2

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Lado derecho / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 320

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1235.900 m, 958.200 m, 0.100 m)

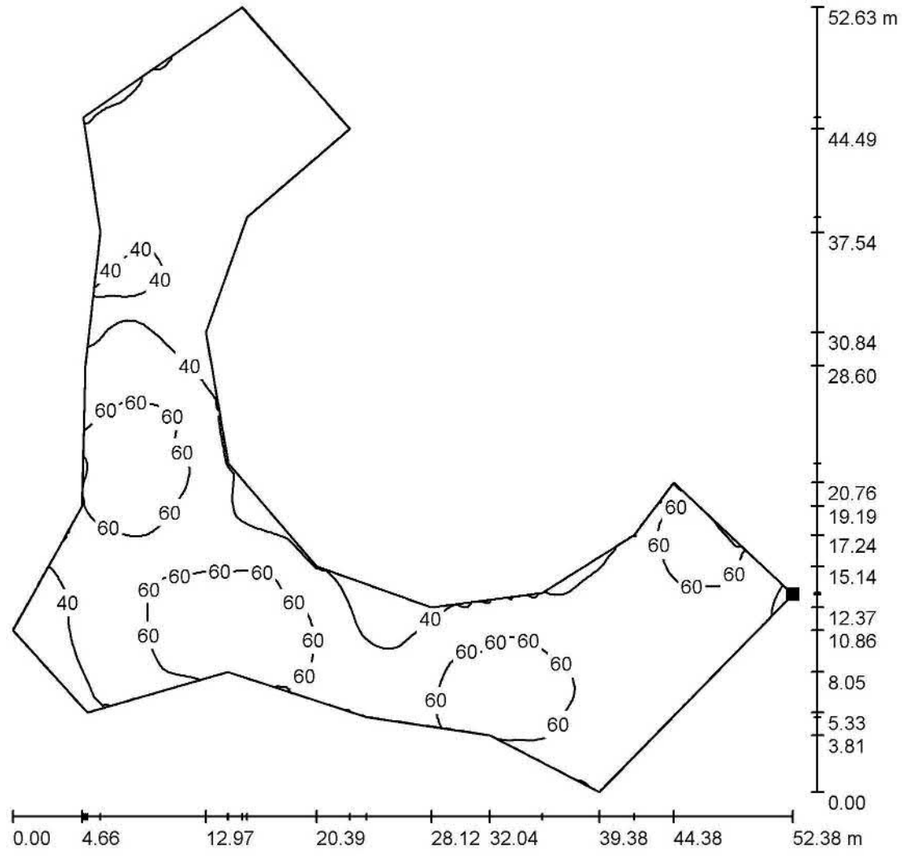
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
52	26	73	0.491	0.350

TYPSA

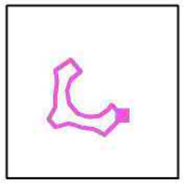
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Lado izquierdo / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 412

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1230.600 m, 952.400 m, 0.100 m)



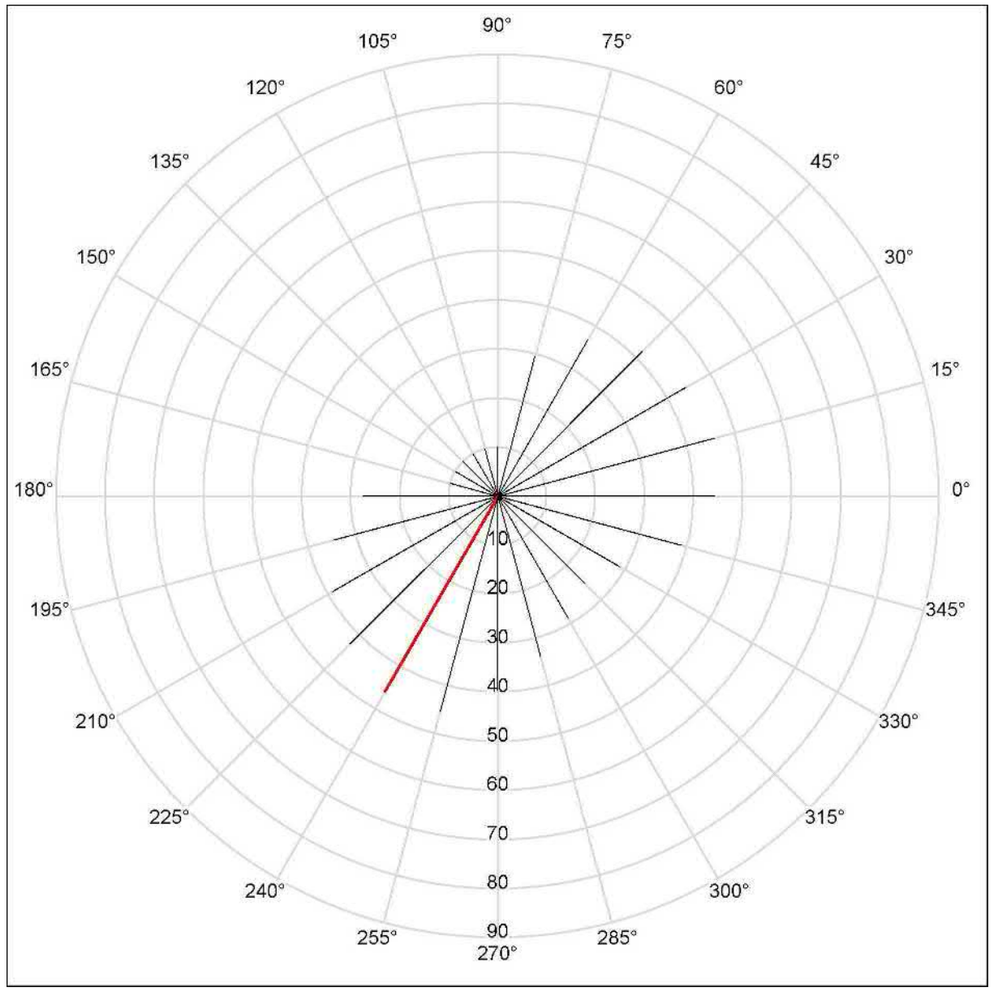
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
48	19	79	0.393	0.241

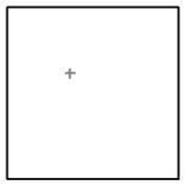
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Observador GR 1 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

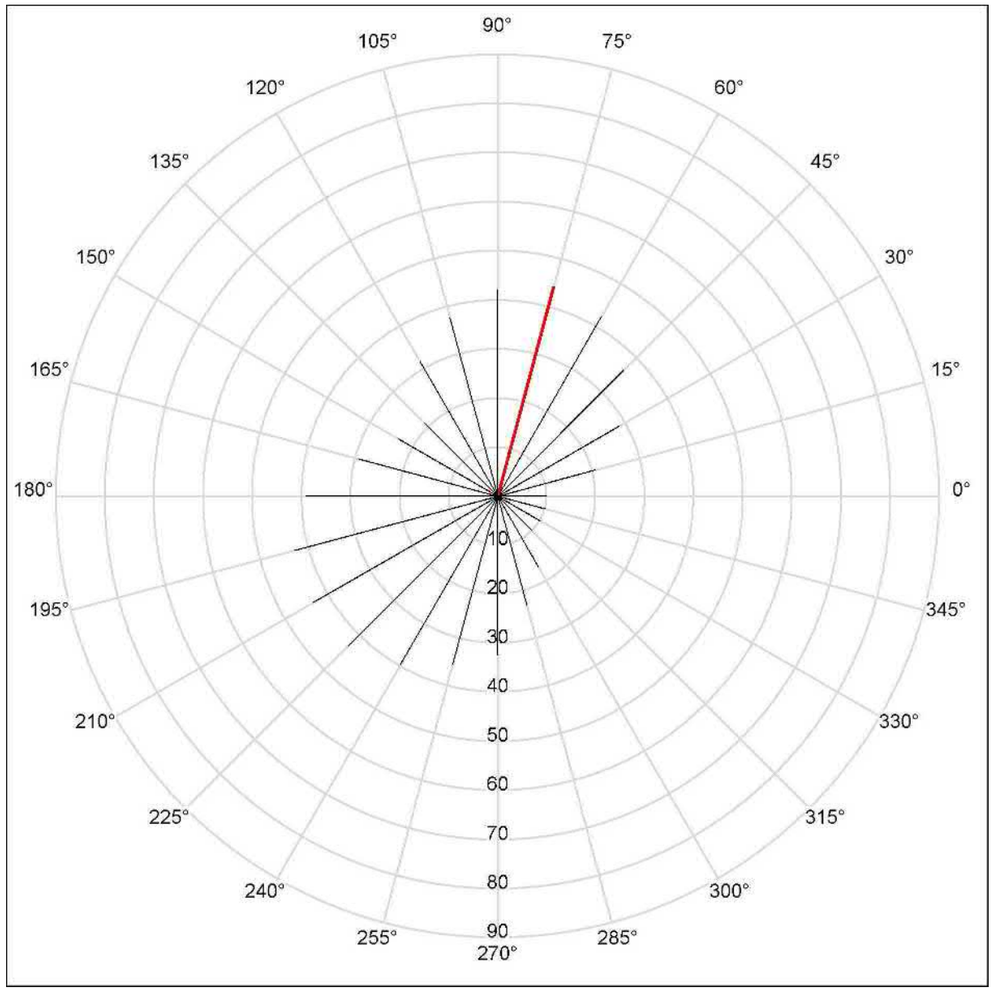


Posición: (1193.220 m, 983.125 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: 25, Max: 46
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

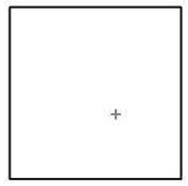
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Glorieta 5 / Observador GR 2 / Resumen



Situación del observador en la escena exterior:

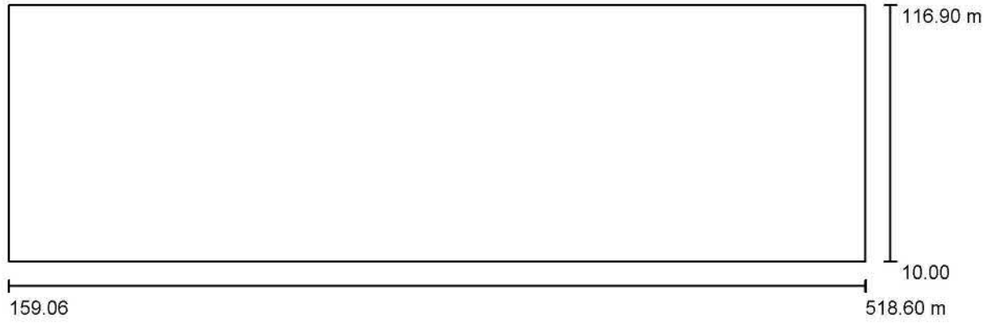


Posición: (1223.474 m, 954.336 m, 0.800 m)
Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °
Deslumbramiento: Min: <10, Max: 44
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Aparcamiento 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5% Escala 1:2571

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	INDAL Mario IZR6-SD (1.000)	22071	33200	275.0
2	2	INDAL Viento IVH1 (1.000)	27404	33200	275.0
3	2	INDAL Visual IVF1-2 (1.000)	13890	17500	165.0
			Total: 678516	Total: 997800	8305.0

TYPSA

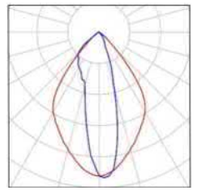
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Aparcamiento 1 / Lista de luminarias

27 Pieza

INDAL Mario IZR6-SD
N° de artículo: Mario
Flujo luminoso (Luminaria): 22071 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 82 99 100 100 67
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

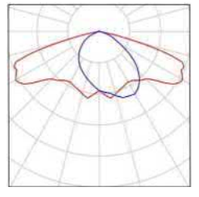
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



2 Pieza

INDAL Viento IVH1
N° de artículo: Viento
Flujo luminoso (Luminaria): 27404 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 275.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 37 69 95 99 82
Lámpara: 1 x 1 ST 250 33200 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

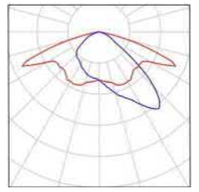
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



2 Pieza

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

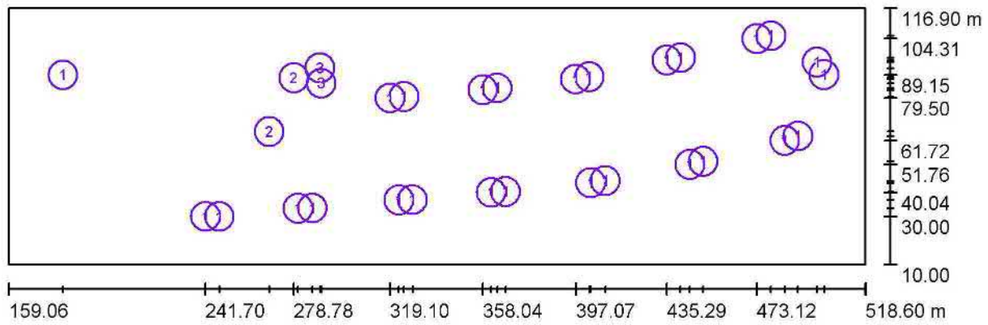
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Aparcamiento 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2571

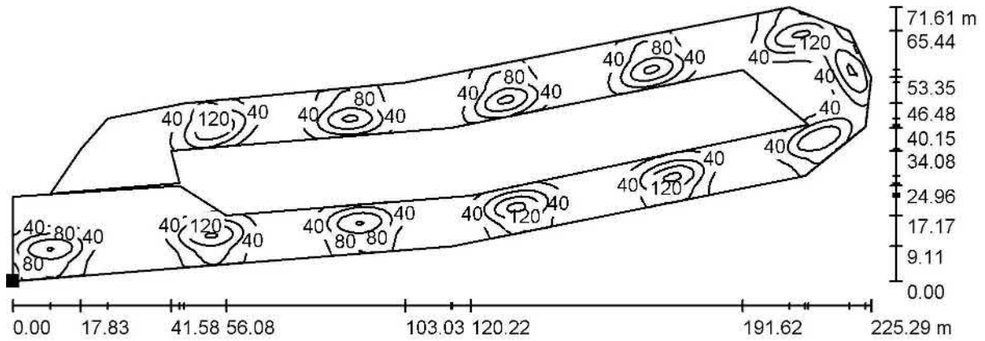
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	27	INDAL Mario IZR6-SD
2	2	INDAL Viento IVH1
3	2	INDAL Visual IVF1-2

TYPSA

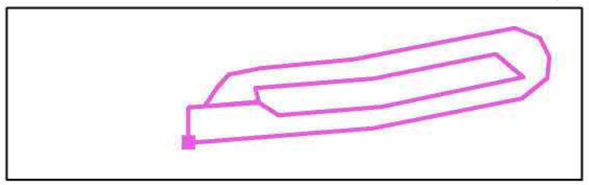
Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Aparcamiento 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 1611

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(272.881 m, 32.924 m, 0.010 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
49	0.50	173	0.010	0.003

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

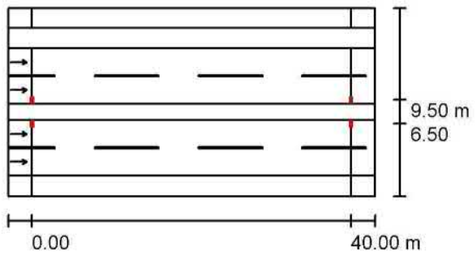
Calle A tramo 3 / Datos de planificación

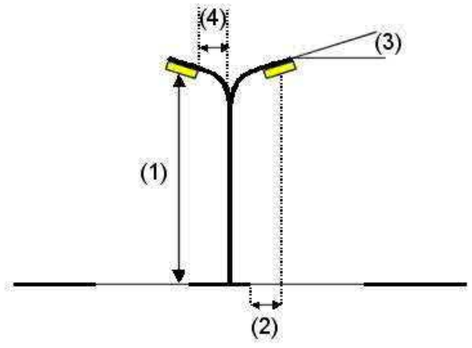
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.500 m)
Carril de estacionamiento	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central 1	(Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.600 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL Visual IVF1-2
Flujo luminoso (Luminaria):	13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	165.0 W
Organización:	sobre arcén central
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.829 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 423 cd/klm
con 80°: 25 cd/klm
con 90°: 1.31 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

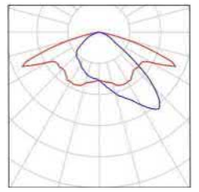
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Lista de luminarias

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

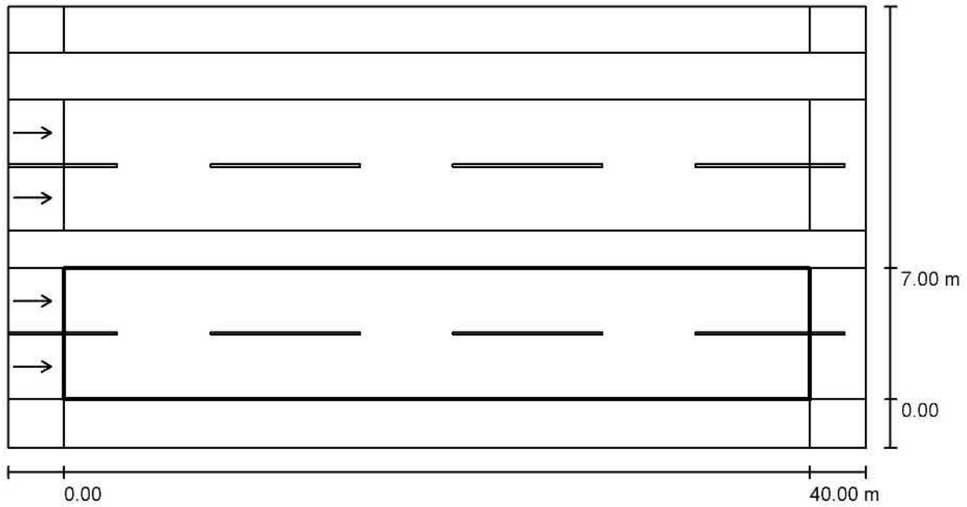
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.10	0.62	0.57	9	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

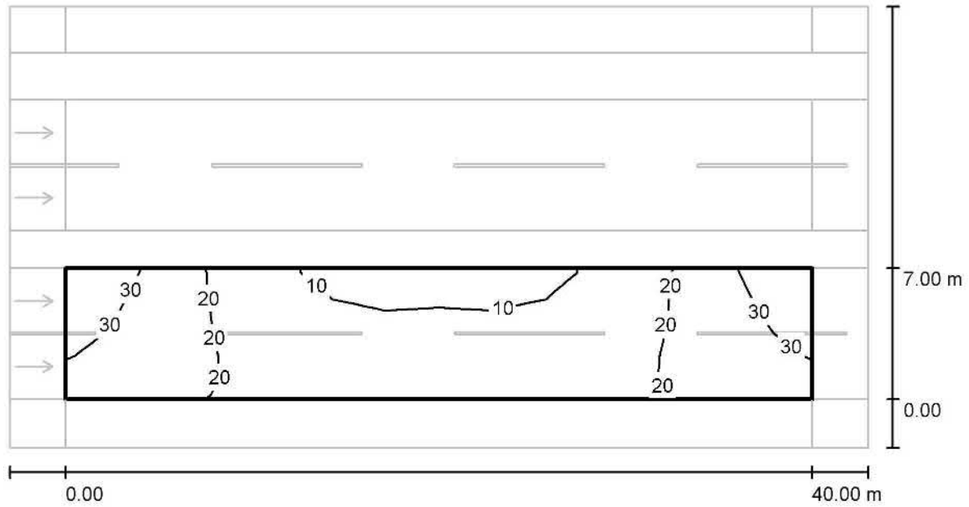
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.19	0.62	0.63	8
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.10	0.63	0.57	9

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

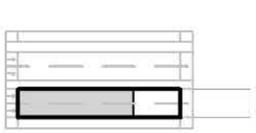
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



sección actual
otras secciones

6.417	34	30	21	14	9.55	8.02	8.21	8.21	8.02	9.55
5.250	33	28	21	15	11	9.31	9.66	9.66	9.31	11
4.083	32	27	21	16	12	10	11	11	10	12
2.917	30	25	21	17	13	11	12	12	11	13
1.750	27	24	22	18	14	12	12	12	12	14
0.583	25	22	21	18	14	12	13	13	12	14
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

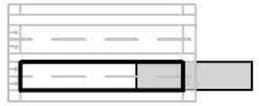
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



sección actual
otras secciones

6.417	14	21	30	34	
5.250	15	21	28	33	
4.083	16	21	27	32	
2.917	17	21	25	30	
1.750	18	22	24	27	
0.583	18	21	22	25	
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**	

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

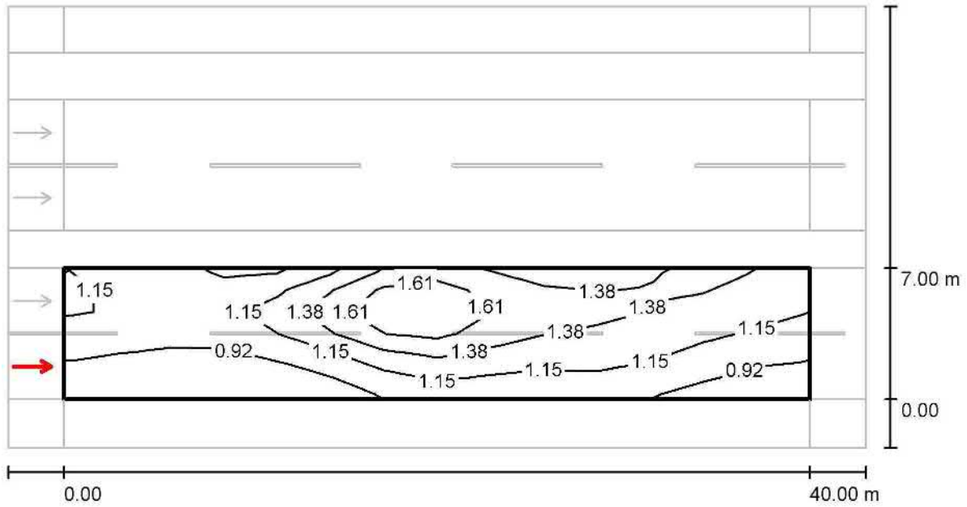
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

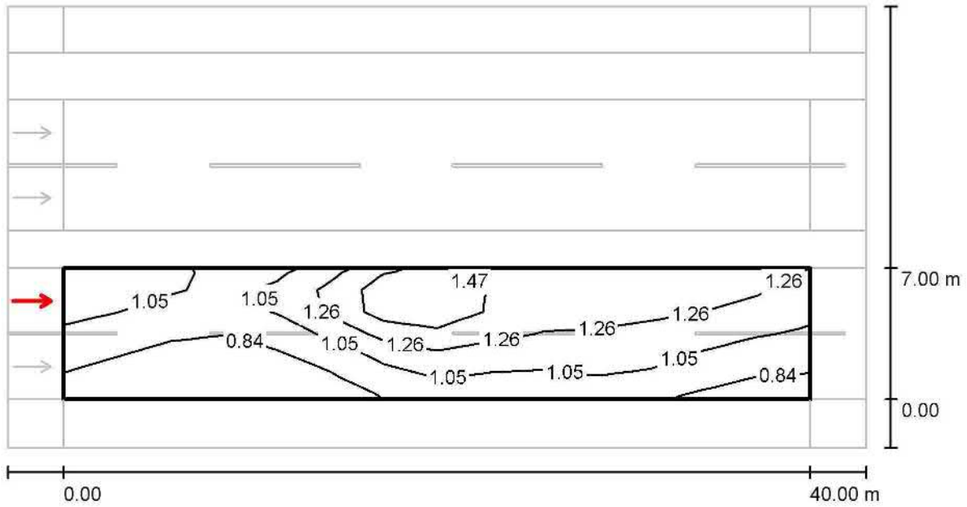
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.62	0.63	8
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

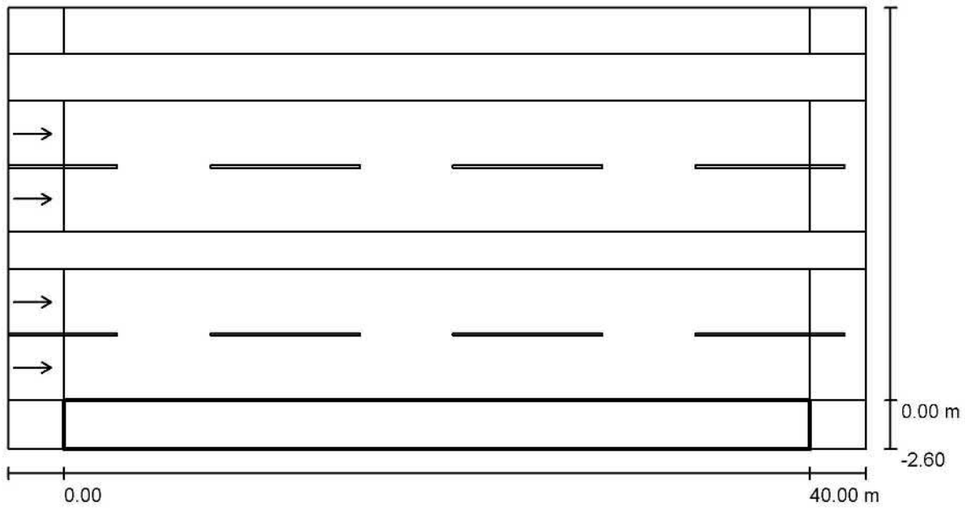
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.10	0.63	0.57	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:329

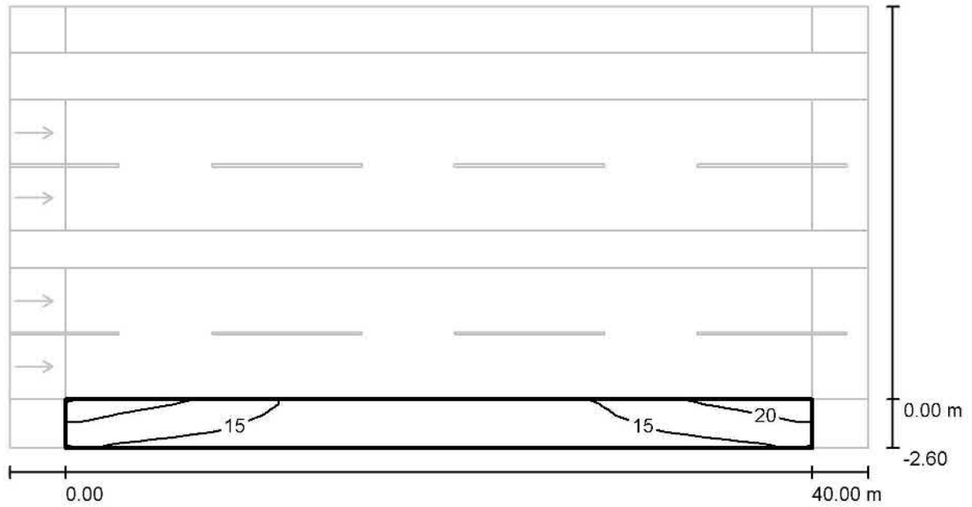
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	14.83	0.72
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

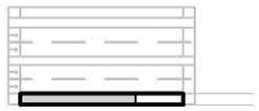
Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	22	0.724	0.486

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)



sección actual
otras secciones

2.167	22	20	19	16	13	12	12	12	12	13
1.300	19	17	17	15	13	12	12	12	12	13
0.433	16	15	14	13	12	11	11	11	11	12
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	22	0.724	0.486

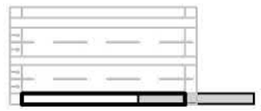
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)



sección actual
otras secciones

2.167	16	19	20	22
1.300	15	17	17	19
0.433	13	14	15	16
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

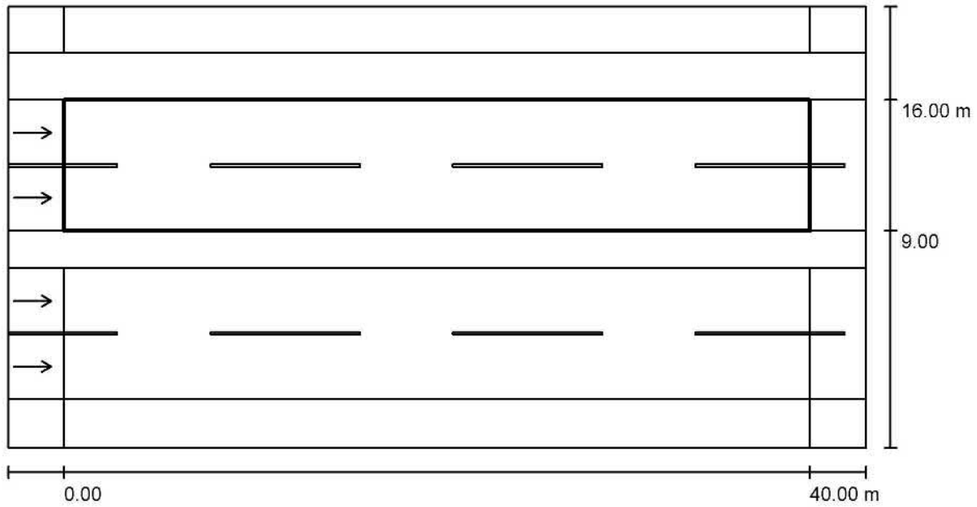
Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	22	0.724	0.486

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.10	0.62	0.57	9	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

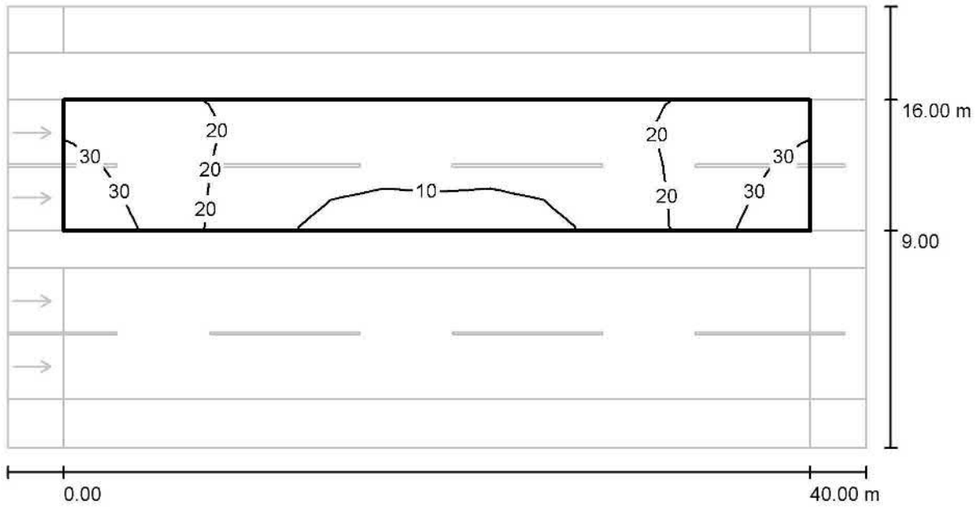
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 3	(-60.000, 10.750, 1.500)	1.10	0.63	0.57	9
2	Observador 4	(-60.000, 14.250, 1.500)	1.19	0.62	0.63	8

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

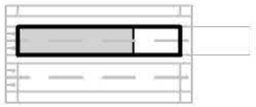
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones



6.417	25	22	21	18	14	12	13	13	12	14
5.250	27	24	22	18	14	12	12	12	12	14
4.083	30	25	21	17	13	11	12	12	11	13
2.917	32	27	21	16	12	10	11	11	10	12
1.750	33	28	21	15	11	9.31	9.66	9.66	9.31	11
0.583	34	30	21	14	9.55	8.02	8.21	8.21	8.02	9.55
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

ESTUDIO ILUMINACIÓN

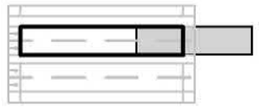
15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones



6.417	18	21	22	25
5.250	18	22	24	27
4.083	17	21	25	30
2.917	16	21	27	32
1.750	15	21	28	33
0.583	14	21	30	34
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

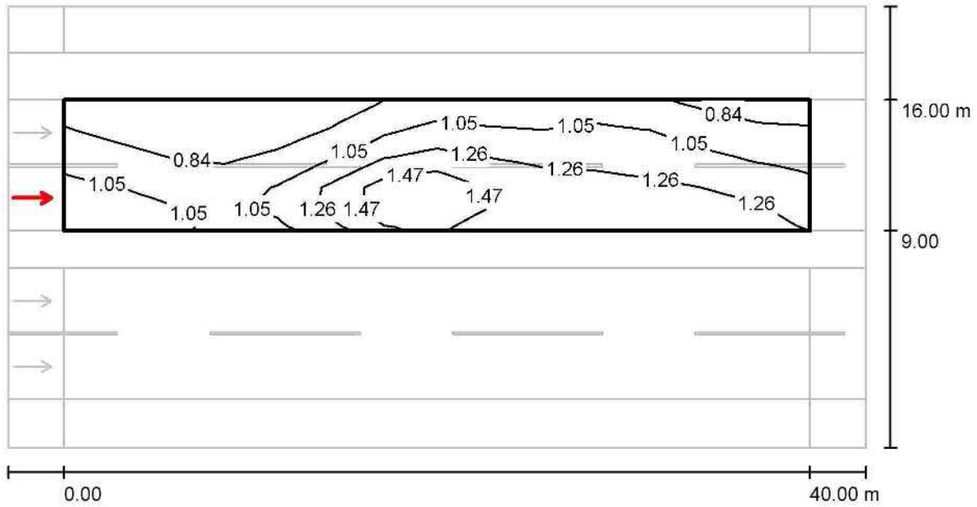
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Observador 3 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

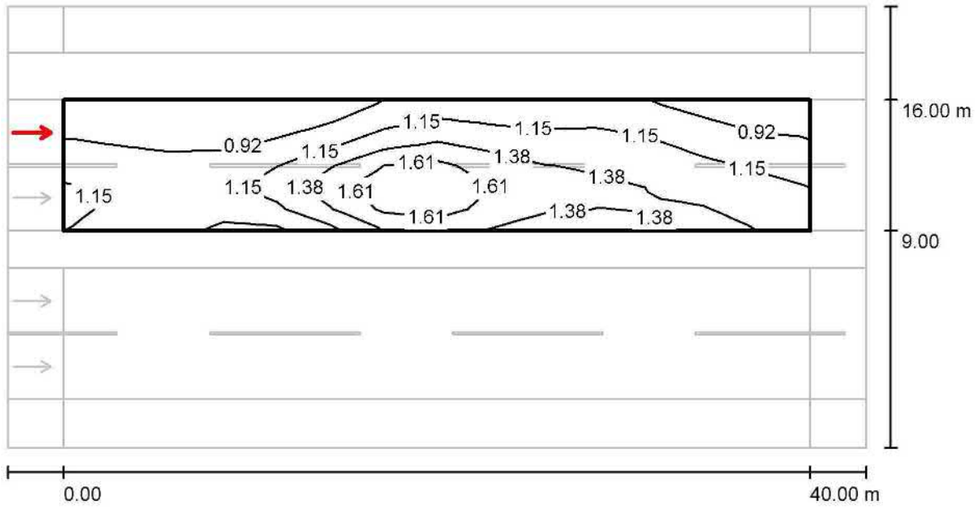
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 10.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.10	0.63	0.57	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Observador 4 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

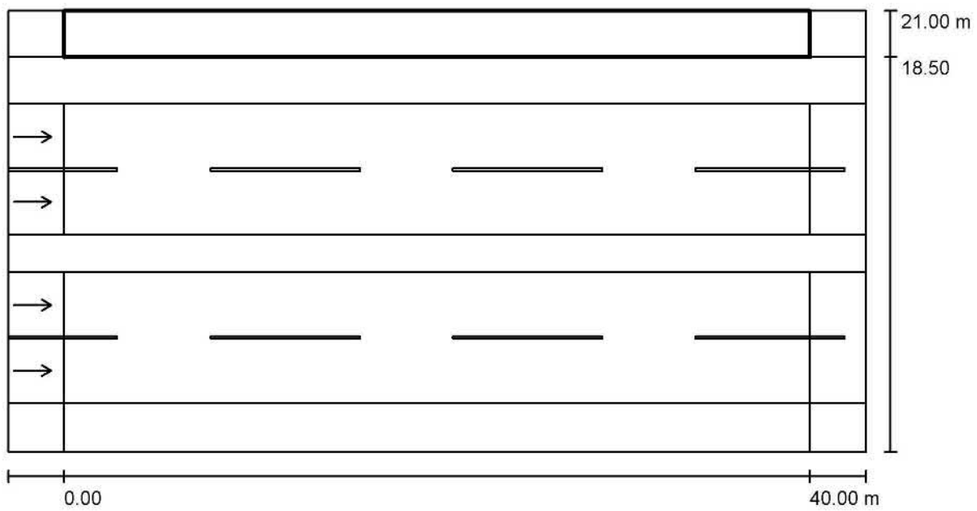
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 14.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.62	0.63	8
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:329

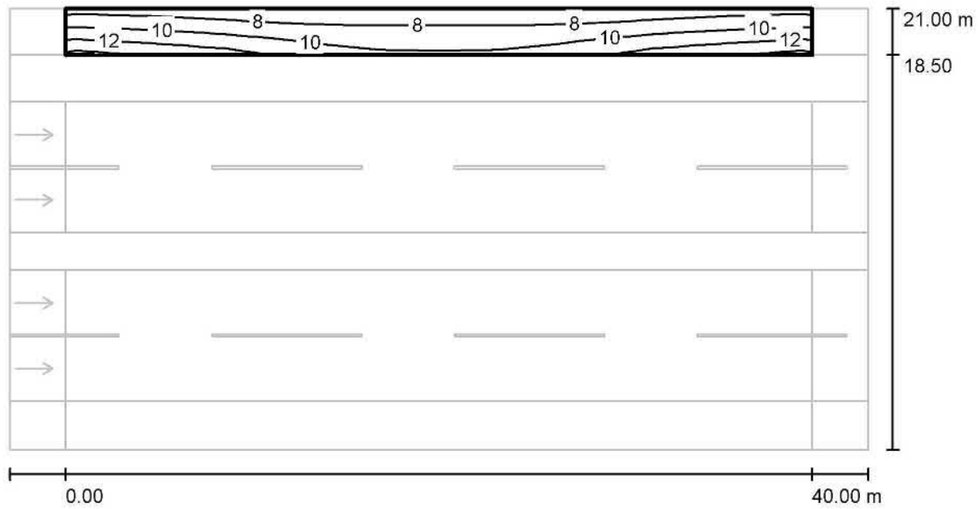
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	9.48	0.75
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

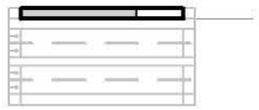
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.48	7.06	13	0.745	0.527

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

☐ sección actual
☐ otras secciones



2.083	8.29	8.04	7.80	7.25	7.06	7.13	7.23	7.23	7.13	7.06
1.250	11	10	9.89	9.51	8.90	8.59	8.57	8.57	8.59	8.90
0.417	13	13	12	11	11	9.87	9.74	9.74	9.87	11
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.48	7.06	13	0.745	0.527

ESTUDIO ILUMINACIÓN

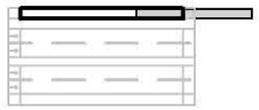
15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

☐ sección actual
☐ otras secciones



2.083	7.25	7.80	8.04	8.29	
1.250	9.51	9.89	10	11	
0.417	11	12	13	13	
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**	

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.48	7.06	13	0.745	0.527

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

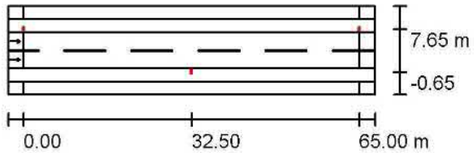
Calle B / Datos de planificación

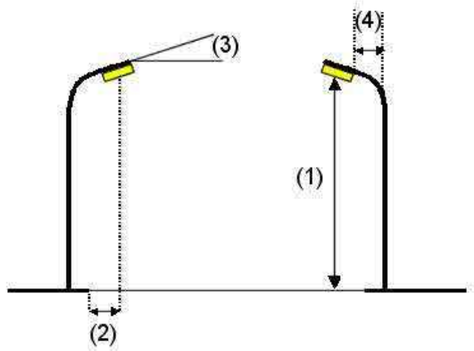
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.500 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.500 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL Visual IVF1-2
Flujo luminoso (Luminaria):	13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	165.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	65.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.829 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 423 cd/klm
con 80°: 25 cd/klm
con 90°: 1.31 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

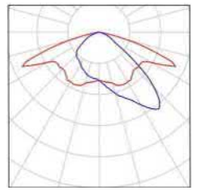
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Lista de luminarias

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

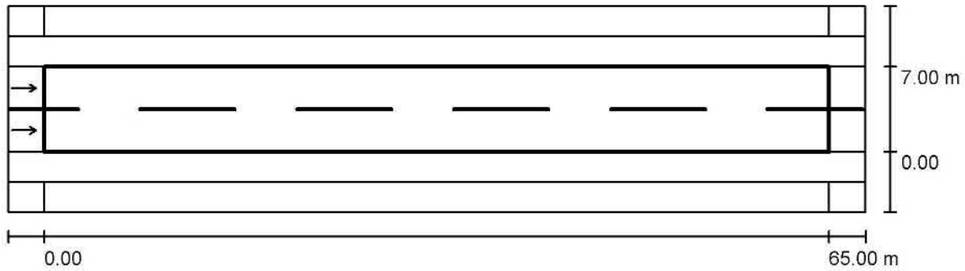
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:508

Trama: 22 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.08	0.63	0.50	9	0.70
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

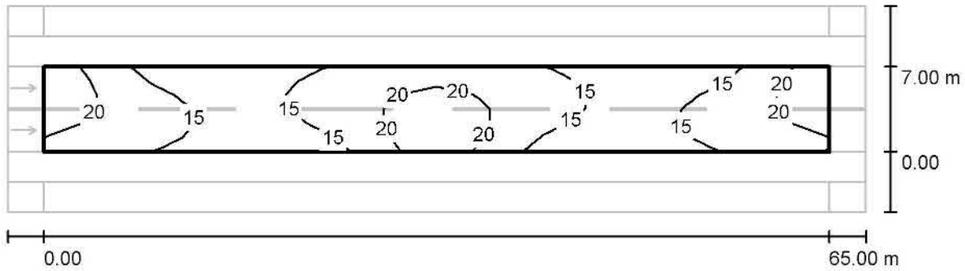
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.08	0.63	0.50	9
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.09	0.64	0.50	9

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	22	19	15	13	12	11	13	15	17	17
5.250	23	20	17	15	13	12	14	17	19	19
4.083	23	20	18	16	14	12	14	17	19	19
2.917	22	19	19	17	14	12	14	16	18	20
1.750	20	19	19	17	14	12	13	15	17	20
0.583	18	17	17	15	13	11	12	13	15	19
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	18	18	17	17	15	13	11	12	13	15
5.250	20	20	19	19	17	14	12	13	15	17
4.083	22	22	19	19	17	14	12	14	16	18
2.917	23	23	20	18	16	14	12	14	17	19
1.750	23	23	20	17	15	13	12	14	17	19
0.583	22	22	19	15	13	12	11	13	15	17
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

6.417	19	22
5.250	20	23
4.083	20	23
2.917	19	22
1.750	19	20
0.583	17	18
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

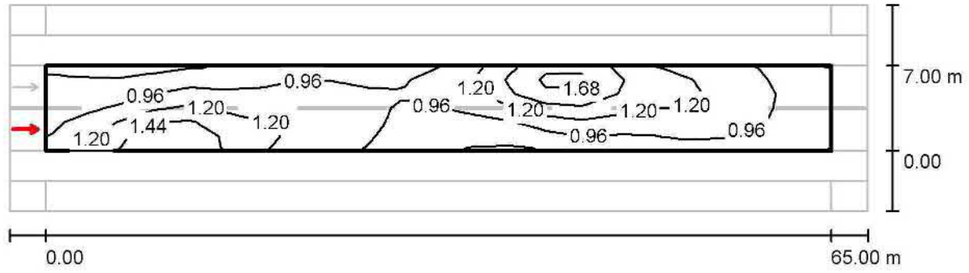
Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 508

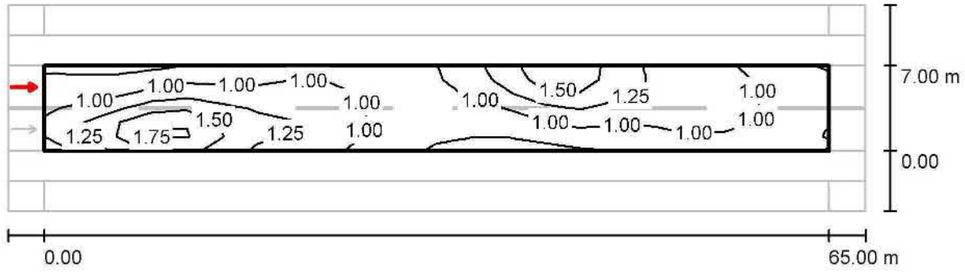
Trama: 22 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	Tl [%]
Valores reales según cálculo:	1.08	0.63	0.50	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 508

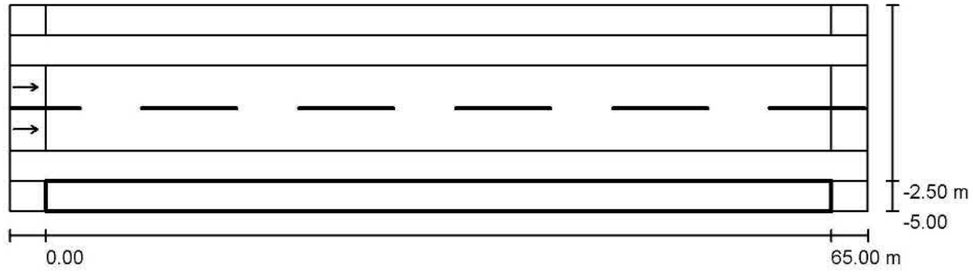
Trama: 22 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	Tl [%]
Valores reales según cálculo:	1.09	0.64	0.50	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:508

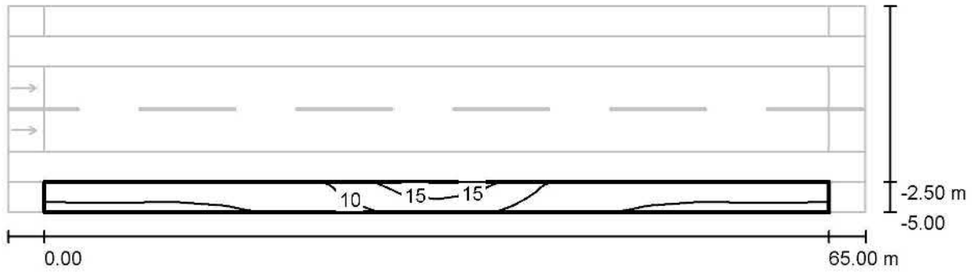
Trama: 22 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	8.13	0.51
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

2.083	7.95	8.05	7.79	7.84	7.48	7.28	7.49	8.48	11	15
1.250	5.93	5.91	5.93	5.77	5.98	6.17	6.70	7.83	9.92	13
0.417	4.23	4.34	4.37	4.16	4.45	5.11	5.86	7.09	8.84	11
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

2.083	18	18	15	11	8.48	7.49	7.28	7.48	7.84	7.79
1.250	15	15	13	9.92	7.83	6.70	6.17	5.98	5.77	5.93
0.417	13	13	11	8.84	7.09	5.86	5.11	4.45	4.16	4.37
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

2.083	8.05	7.95
1.250	5.91	5.93
0.417	4.34	4.23
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

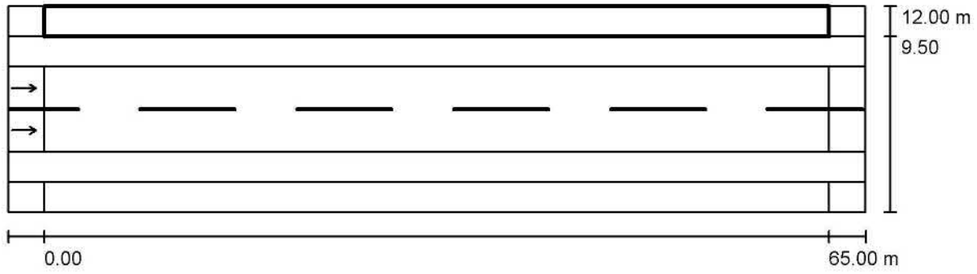
Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:508

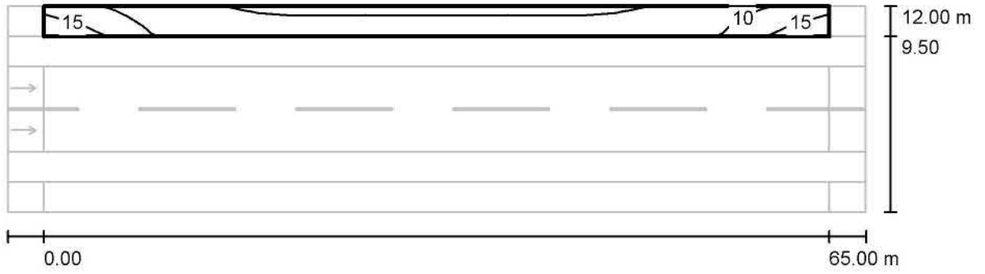
Trama: 22 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	8.13	0.51
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

2.083	13	11	8.84	7.09	5.86	5.11	4.45	4.16	4.37	4.34
1.250	15	13	9.92	7.83	6.70	6.17	5.98	5.77	5.93	5.91
0.417	18	15	11	8.48	7.49	7.28	7.48	7.84	7.79	8.05
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

2.083	4.23	4.23	4.34	4.37	4.16	4.45	5.11	5.86	7.09	8.84
1.250	5.93	5.93	5.91	5.93	5.77	5.98	6.17	6.70	7.83	9.92
0.417	7.95	7.95	8.05	7.79	7.84	7.48	7.28	7.49	8.48	11
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle B / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

2.083	11	13
1.250	13	15
0.417	15	18
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

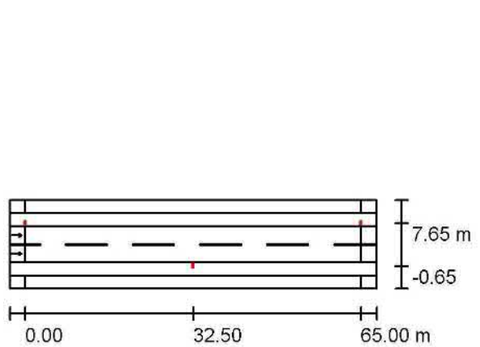
Calle C / Datos de planificación

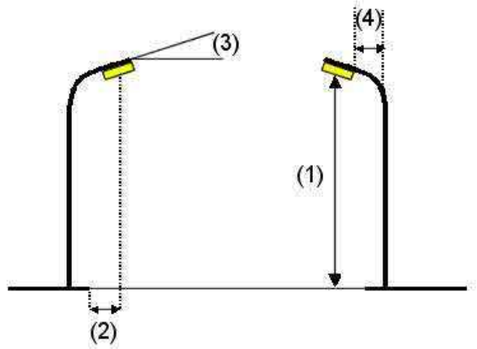
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.500 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.500 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL Visual IVF1-2
Flujo luminoso (Luminaria):	13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	165.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	65.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.829 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 423 cd/klm
con 80°: 25 cd/klm
con 90°: 1.31 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

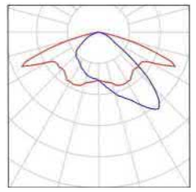
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Lista de luminarias

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

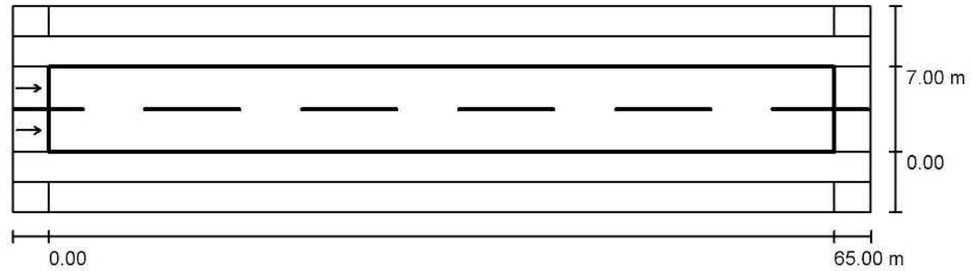
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:508

Trama: 22 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.08	0.63	0.50	9	0.70
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

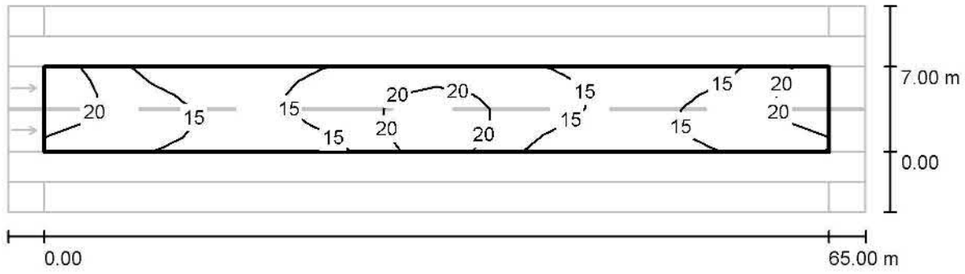
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.08	0.63	0.50	9
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.09	0.64	0.50	9

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

6.417	22	19	15	13	12	11	13	15	17	17
5.250	23	20	17	15	13	12	14	17	19	19
4.083	23	20	18	16	14	12	14	17	19	19
2.917	22	19	19	17	14	12	14	16	18	20
1.750	20	19	19	17	14	12	13	15	17	20
0.583	18	17	17	15	13	11	12	13	15	19
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	18	18	17	17	15	13	11	12	13	15
5.250	20	20	19	19	17	14	12	13	15	17
4.083	22	22	19	19	17	14	12	14	16	18
2.917	23	23	20	18	16	14	12	14	17	19
1.750	23	23	20	17	15	13	12	14	17	19
0.583	22	22	19	15	13	12	11	13	15	17
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	19	22
5.250	20	23
4.083	20	23
2.917	19	22
1.750	19	20
0.583	17	18
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

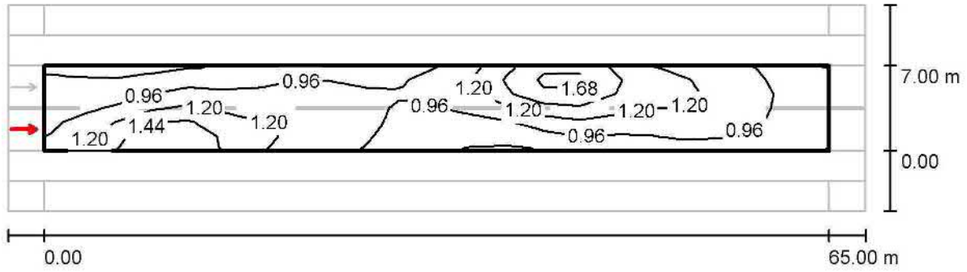
Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 508

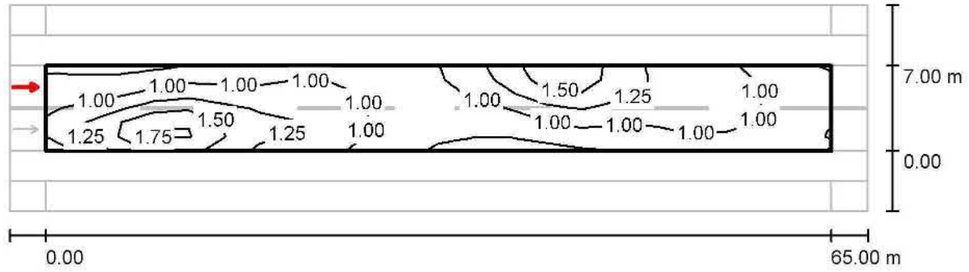
Trama: 22 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.08	0.63	0.50	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 508

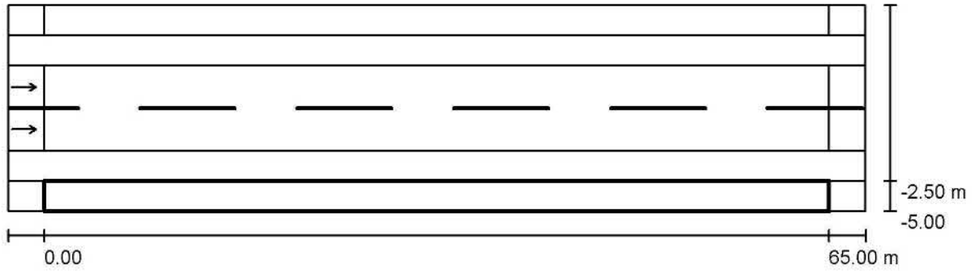
Trama: 22 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.09	0.64	0.50	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:508

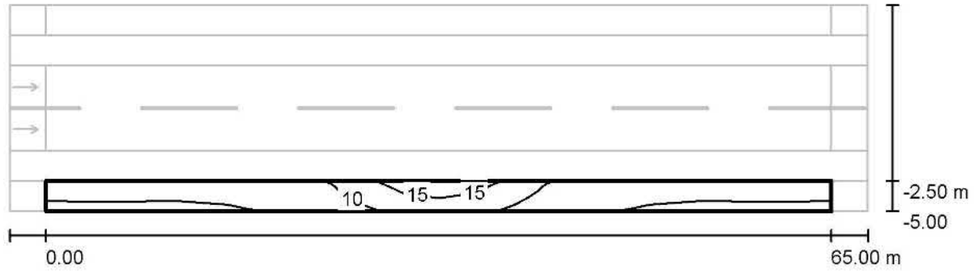
Trama: 22 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	8.13	0.51
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

2.083	7.95	8.05	7.79	7.84	7.48	7.28	7.49	8.48	11	15
1.250	5.93	5.91	5.93	5.77	5.98	6.17	6.70	7.83	9.92	13
0.417	4.23	4.34	4.37	4.16	4.45	5.11	5.86	7.09	8.84	11
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

2.083	18	18	15	11	8.48	7.49	7.28	7.48	7.84	7.79
1.250	15	15	13	9.92	7.83	6.70	6.17	5.98	5.77	5.93
0.417	13	13	11	8.84	7.09	5.86	5.11	4.45	4.16	4.37
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

2.083	8.05	7.95
1.250	5.91	5.93
0.417	4.34	4.23
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

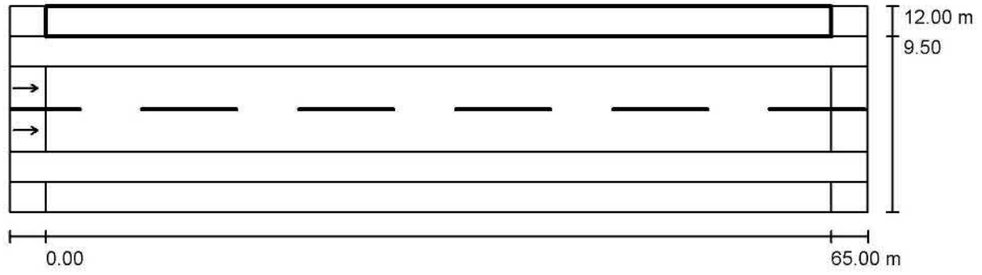
Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:508

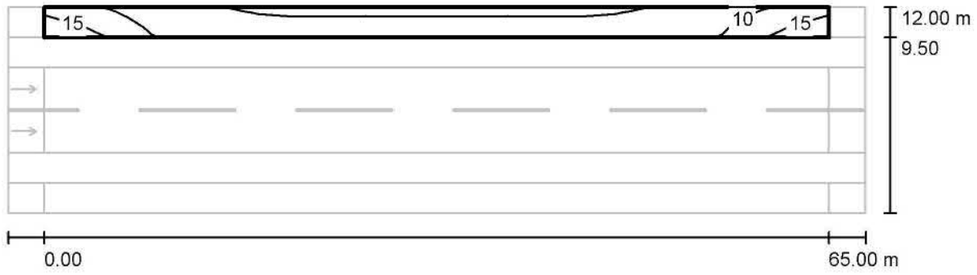
Trama: 22 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	8.13	0.51
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

2.083	13	11	8.84	7.09	5.86	5.11	4.45	4.16	4.37	4.34
1.250	15	13	9.92	7.83	6.70	6.17	5.98	5.77	5.93	5.91
0.417	18	15	11	8.48	7.49	7.28	7.48	7.84	7.79	8.05
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

2.083	4.23	4.23	4.34	4.37	4.16	4.45	5.11	5.86	7.09	8.84
1.250	5.93	5.93	5.91	5.93	5.77	5.98	6.17	6.70	7.83	9.92
0.417	7.95	7.95	8.05	7.79	7.84	7.48	7.28	7.49	8.48	11
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle C / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

2.083	11	13
1.250	13	15
0.417	15	18
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.13	4.16	18	0.512	0.236

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

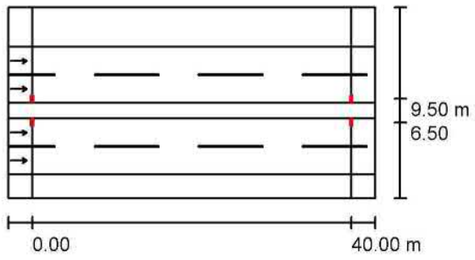
Calle A tramo 1 / Datos de planificación

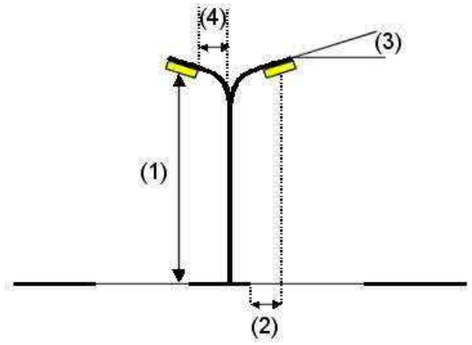
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 5.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central 1	(Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL Visual IVF1-2
Flujo luminoso (Luminaria):	13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	165.0 W
Organización:	sobre arcén central
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.829 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 423 cd/klm
con 80°: 25 cd/klm
con 90°: 1.31 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

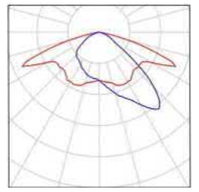
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Lista de luminarias

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

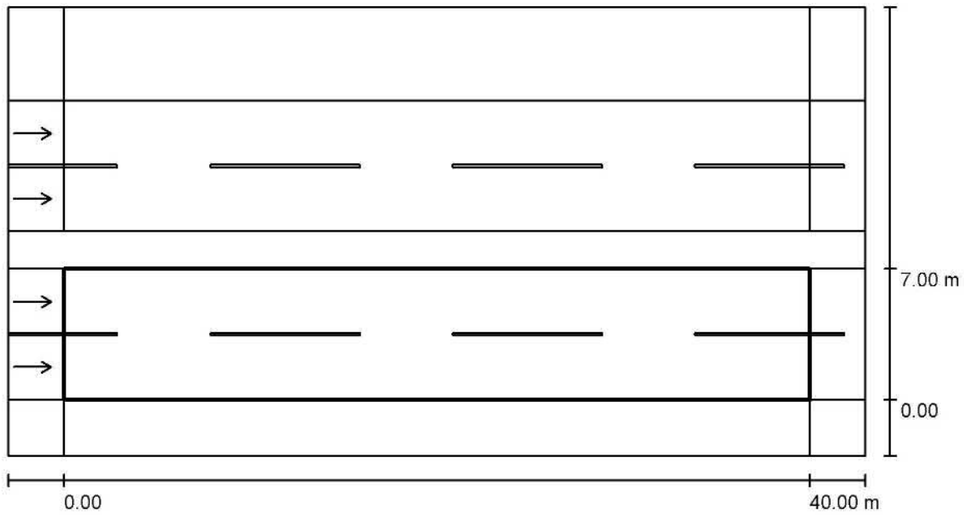
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.10	0.62	0.57	9	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

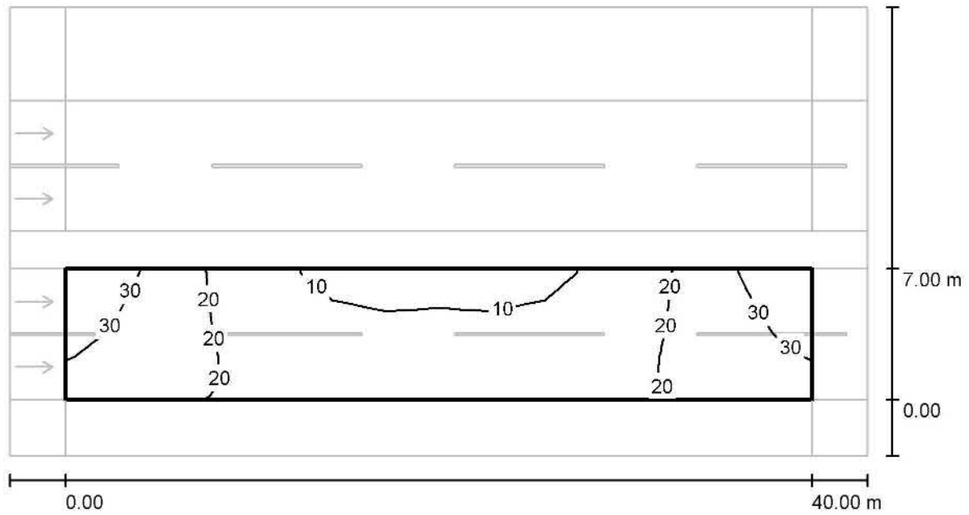
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.19	0.62	0.63	8
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.10	0.63	0.57	9

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

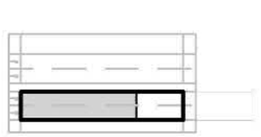
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



6.417	34	30	21	14	9.55	8.02	8.21	8.21	8.02	9.55
5.250	33	28	21	15	11	9.31	9.66	9.66	9.31	11
4.083	32	27	21	16	12	10	11	11	10	12
2.917	30	25	21	17	13	11	12	12	11	13
1.750	27	24	22	18	14	12	12	12	12	14
0.583	25	22	21	18	14	12	13	13	12	14
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

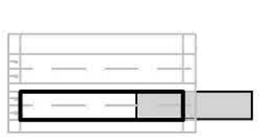
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



6.417	14	21	30	34
5.250	15	21	28	33
4.083	16	21	27	32
2.917	17	21	25	30
1.750	18	22	24	27
0.583	18	21	22	25
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

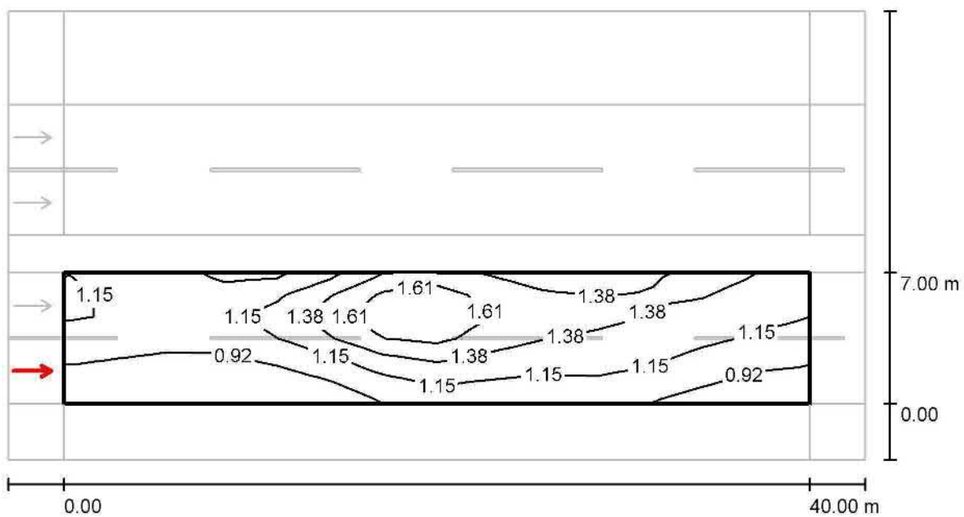
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

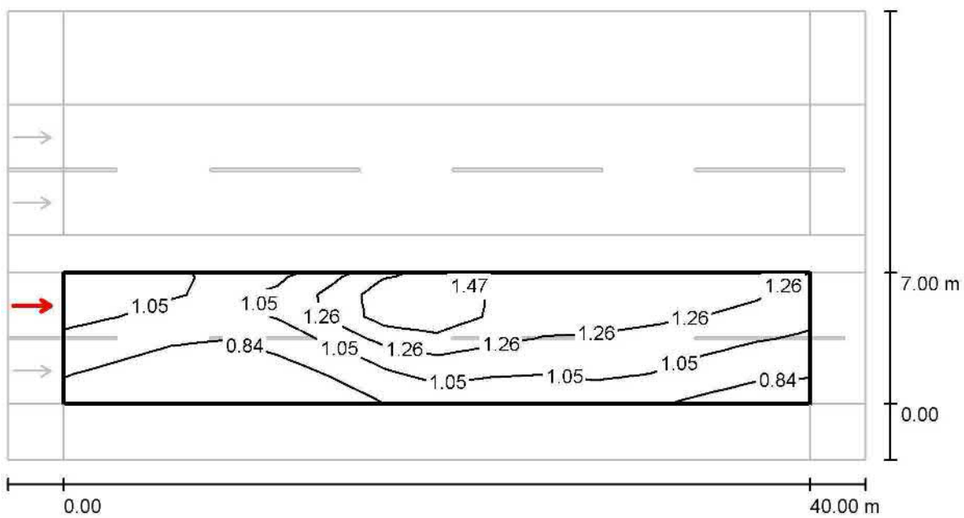
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.62	0.63	8
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

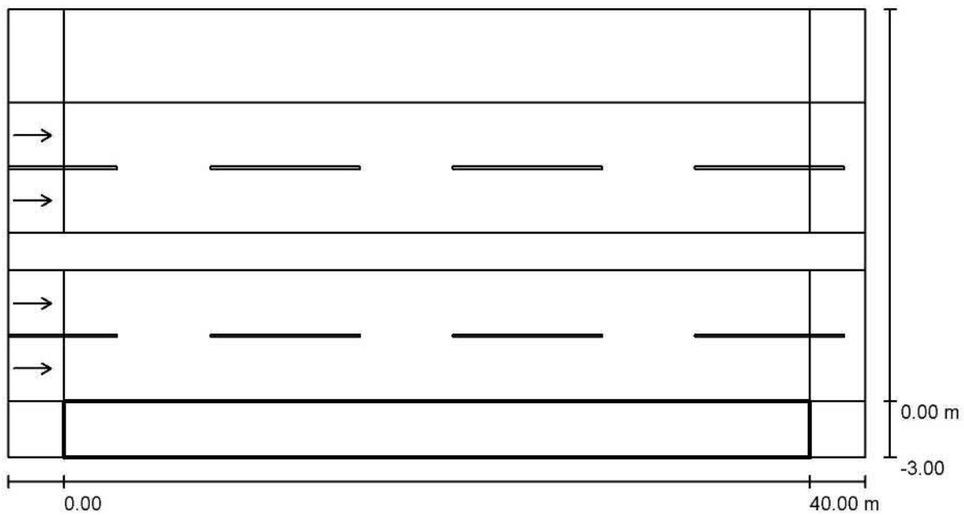
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.10	0.63	0.57	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:329

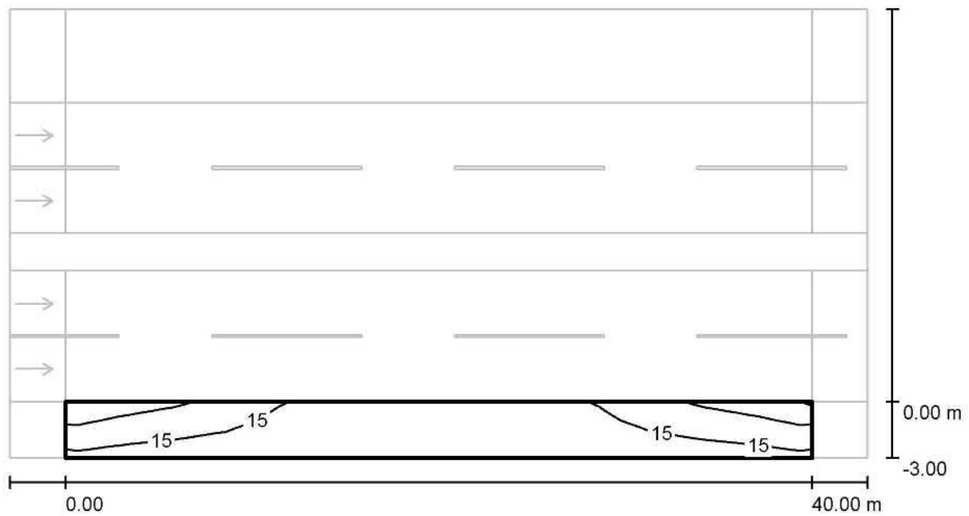
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	14.40	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	10	22	0.714	0.470

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

2.500	22	20	19	16	13	12	12	12	12	13
1.500	19	17	16	14	13	11	11	11	11	13
0.500	15	14	13	12	11	10	10	10	10	11
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	10	22	0.714	0.470

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

2.500	16	19	20	22
1.500	14	16	17	19
0.500	12	13	14	15
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

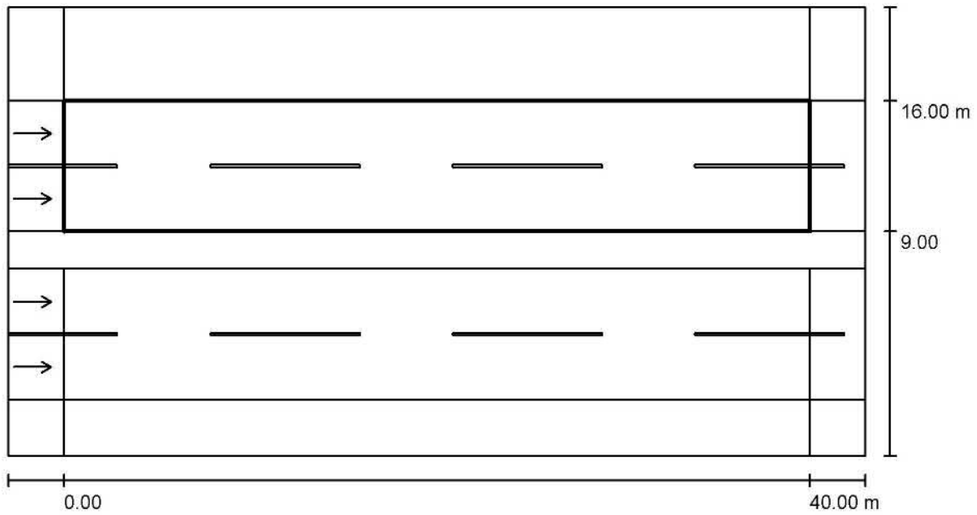
Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	10	22	0.714	0.470

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.10	0.62	0.57	9	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

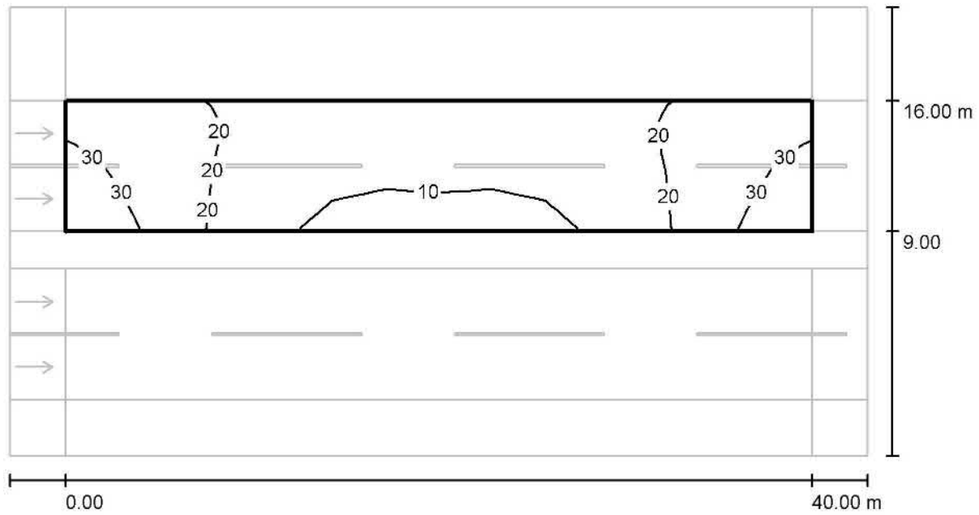
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 3	(-60.000, 10.750, 1.500)	1.10	0.63	0.57	9
2	Observador 4	(-60.000, 14.250, 1.500)	1.19	0.62	0.63	8

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

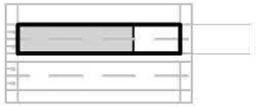
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones



6.417	25	22	21	18	14	12	13	13	12	14
5.250	27	24	22	18	14	12	12	12	12	14
4.083	30	25	21	17	13	11	12	12	11	13
2.917	32	27	21	16	12	10	11	11	10	12
1.750	33	28	21	15	11	9.31	9.66	9.66	9.31	11
0.583	34	30	21	14	9.55	8.02	8.21	8.21	8.02	9.55
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

ESTUDIO ILUMINACIÓN

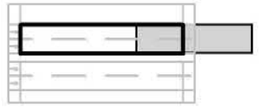
15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones



6.417	18	21	22	25
5.250	18	22	24	27
4.083	17	21	25	30
2.917	16	21	27	32
1.750	15	21	28	33
0.583	14	21	30	34
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

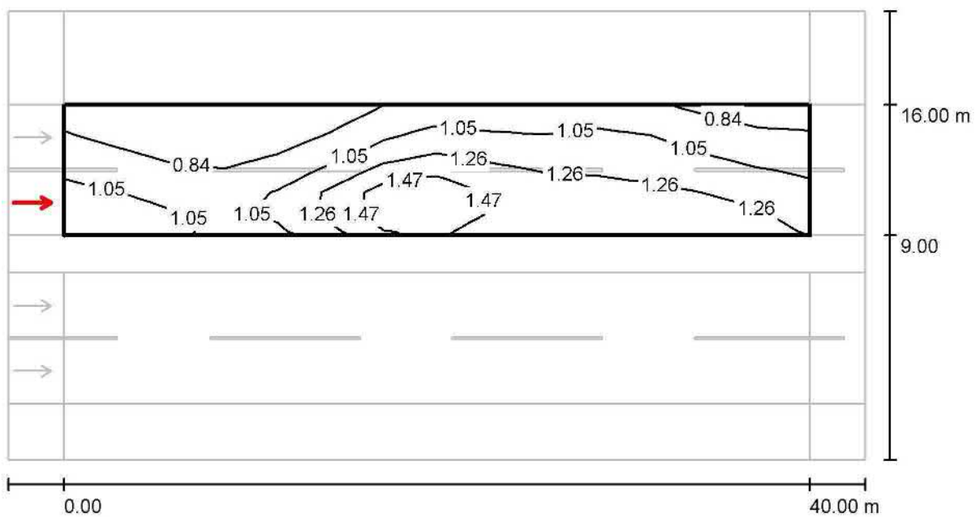
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Observador 3 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

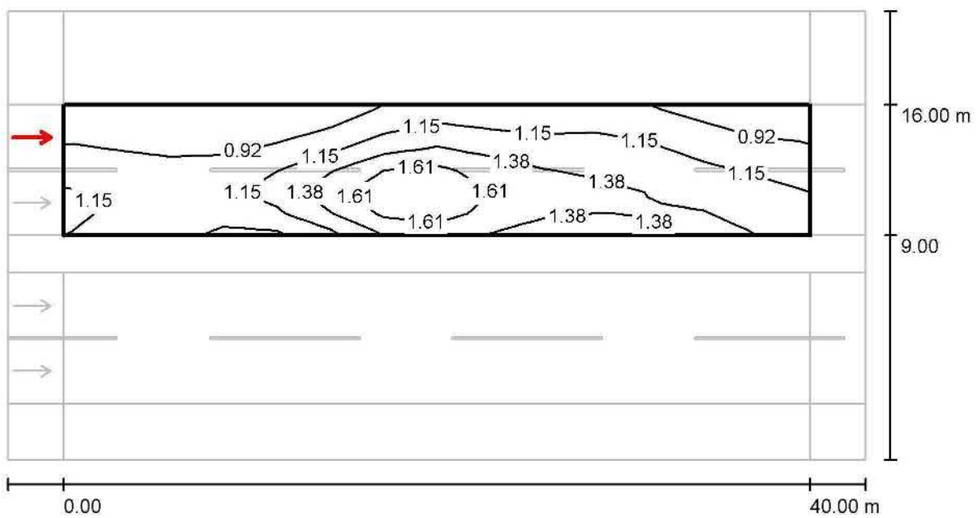
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 10.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.10	0.63	0.57	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Observador 4 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

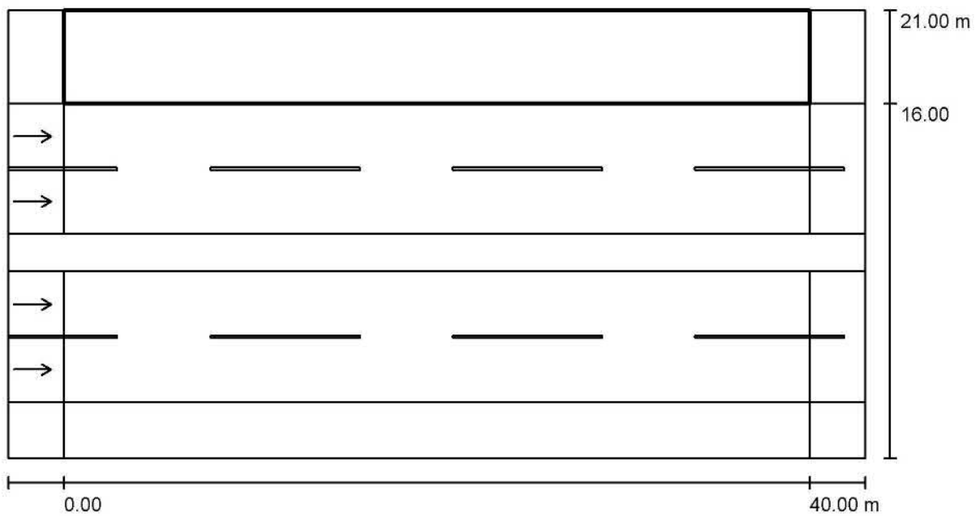
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 14.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.62	0.63	8
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:329

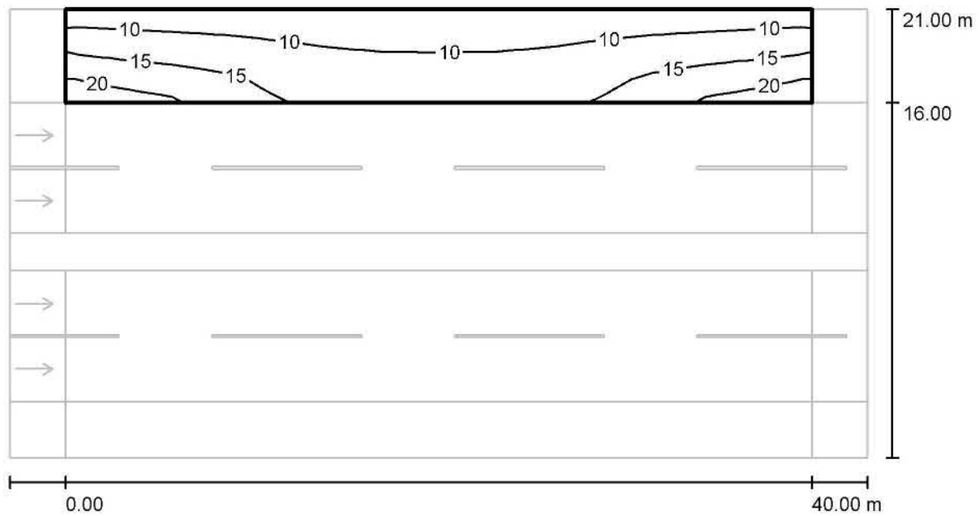
Trama: 14 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	12.22	0.61
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 4 Puntos

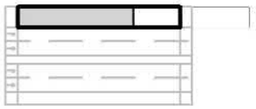
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	7.51	22	0.614	0.348

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones



4.375	8.88	8.61	8.26	7.88	7.53	7.51	7.57	7.57	7.51	7.53
3.125	13	12	12	11	10	9.58	9.45	9.45	9.58	10
1.875	17	16	15	14	12	11	11	11	11	12
0.625	22	19	19	16	13	12	12	12	12	13
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	7.51	22	0.614	0.348

ESTUDIO ILUMINACIÓN

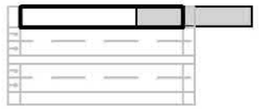
15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones



4.375	7.88	8.26	8.61	8.88	
3.125	11	12	12	13	
1.875	14	15	16	17	
0.625	16	19	19	22	
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**	

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	7.51	22	0.614	0.348

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

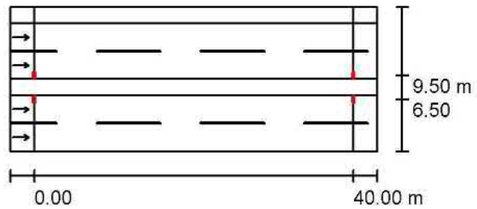
Calle A tramo 2 / Datos de planificación

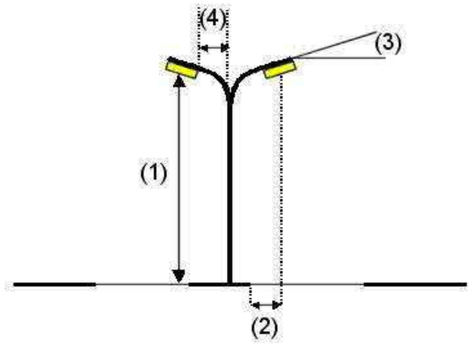
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central 1	(Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL Visual IVF1-2
Flujo luminoso (Luminaria):	13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	165.0 W
Organización:	sobre arcén central
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.829 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 423 cd/klm
con 80°: 25 cd/klm
con 90°: 1.31 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

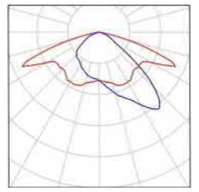
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Lista de luminarias

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

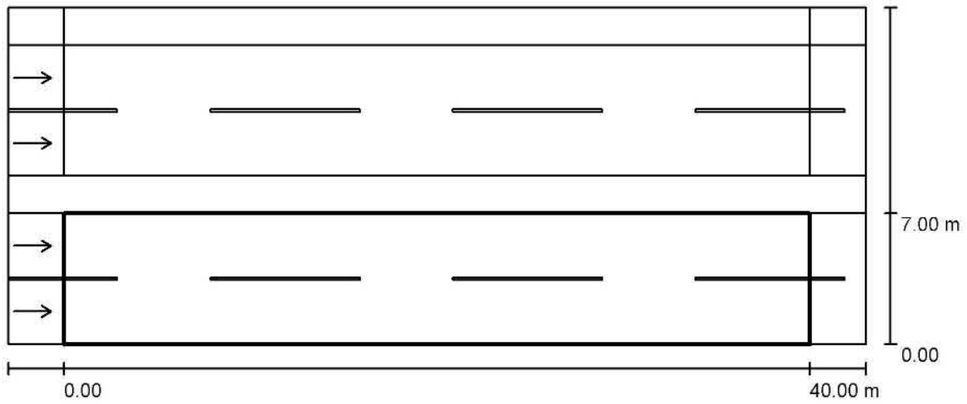
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.10	0.62	0.57	9	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

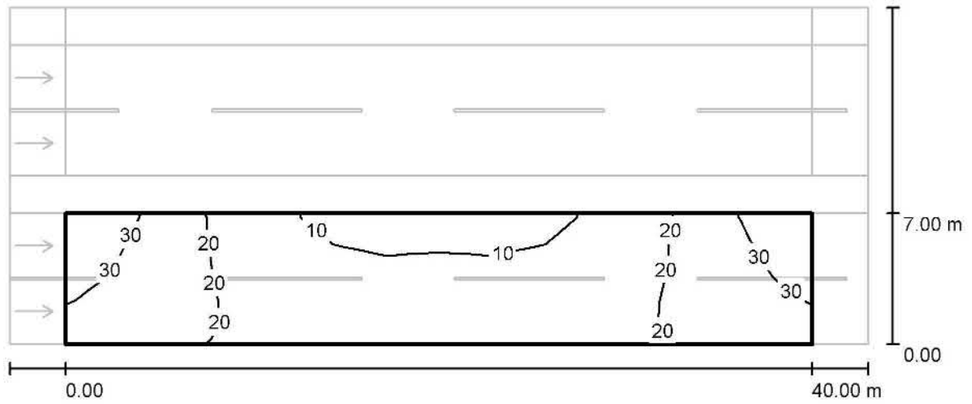
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.19	0.62	0.63	8
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.10	0.63	0.57	9

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

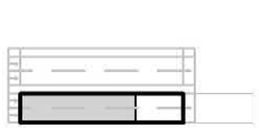
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



6.417	34	30	21	14	9.55	8.02	8.21	8.21	8.02	9.55
5.250	33	28	21	15	11	9.31	9.66	9.66	9.31	11
4.083	32	27	21	16	12	10	11	11	10	12
2.917	30	25	21	17	13	11	12	12	11	13
1.750	27	24	22	18	14	12	12	12	12	14
0.583	25	22	21	18	14	12	13	13	12	14
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

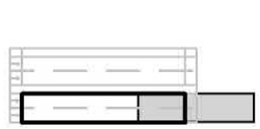
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



6.417	14	21	30	34
5.250	15	21	28	33
4.083	16	21	27	32
2.917	17	21	25	30
1.750	18	22	24	27
0.583	18	21	22	25
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

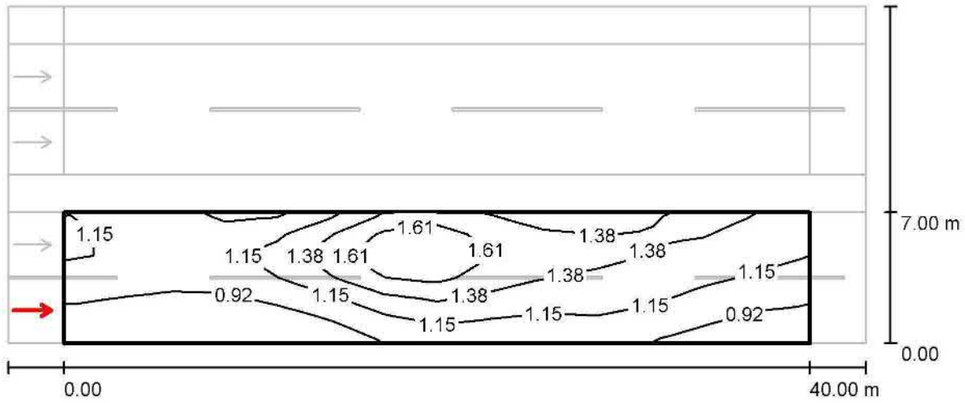
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

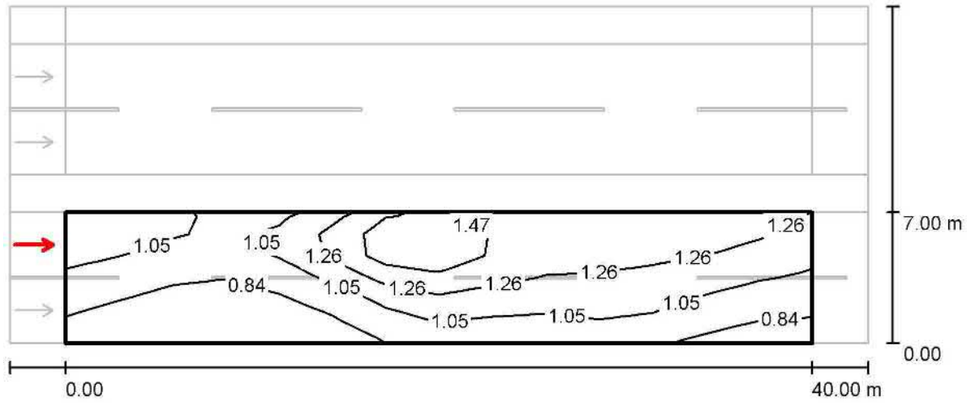
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.62	0.63	8
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

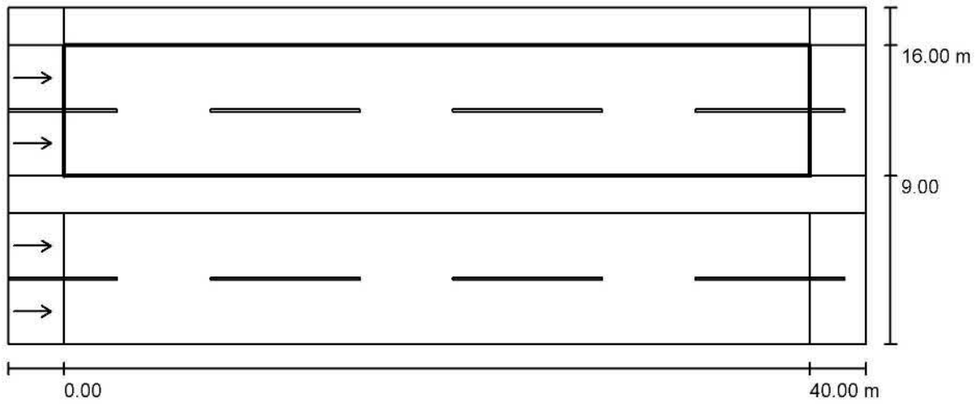
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.10	0.63	0.57	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.10	0.62	0.57	9	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

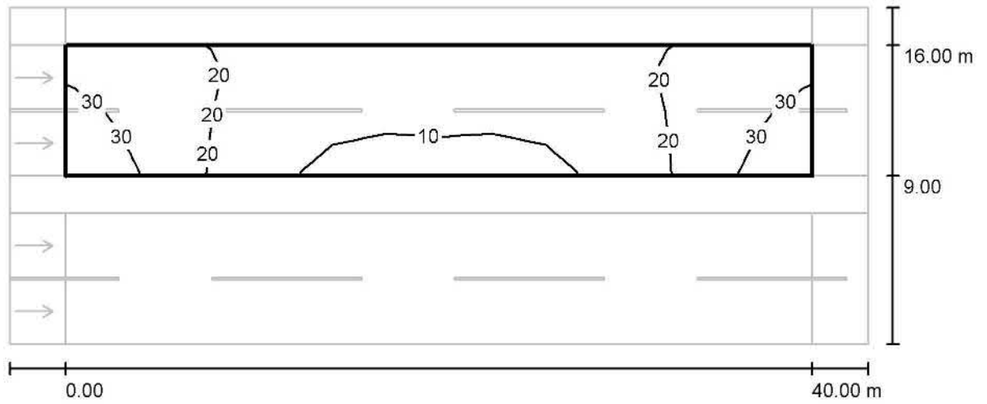
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 3	(-60.000, 10.750, 1.500)	1.10	0.63	0.57	9
2	Observador 4	(-60.000, 14.250, 1.500)	1.19	0.62	0.63	8

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

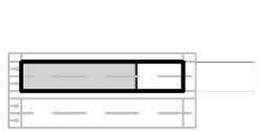
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)



6.417	25	22	21	18	14	12	13	13	12	14
5.250	27	24	22	18	14	12	12	12	12	14
4.083	30	25	21	17	13	11	12	12	11	13
2.917	32	27	21	16	12	10	11	11	10	12
1.750	33	28	21	15	11	9.31	9.66	9.66	9.31	11
0.583	34	30	21	14	9.55	8.02	8.21	8.21	8.02	9.55
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

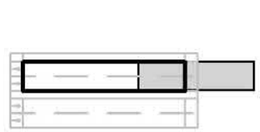
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)



6.417	18	21	22	25
5.250	18	22	24	27
4.083	17	21	25	30
2.917	16	21	27	32
1.750	15	21	28	33
0.583	14	21	30	34
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

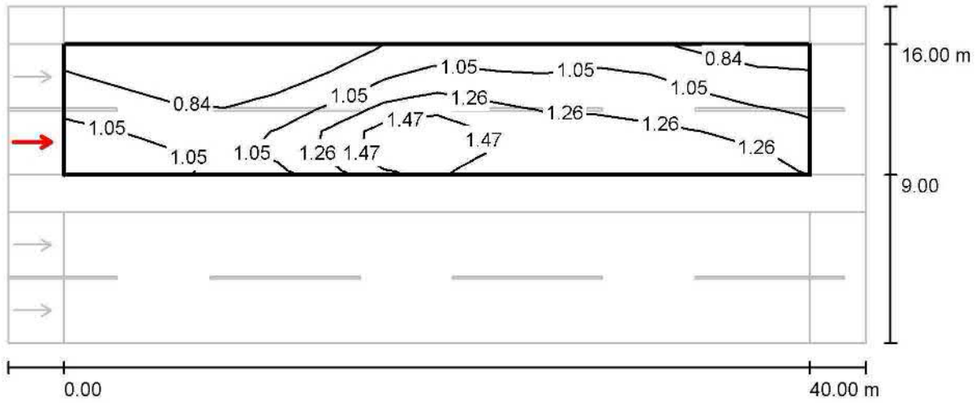
Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.02	34	0.440	0.234

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Observador 3 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

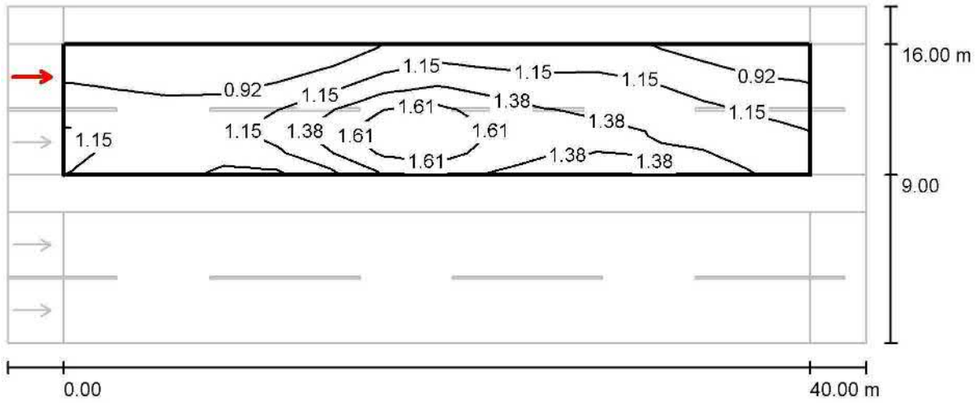
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 10.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.10	0.63	0.57	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Observador 4 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

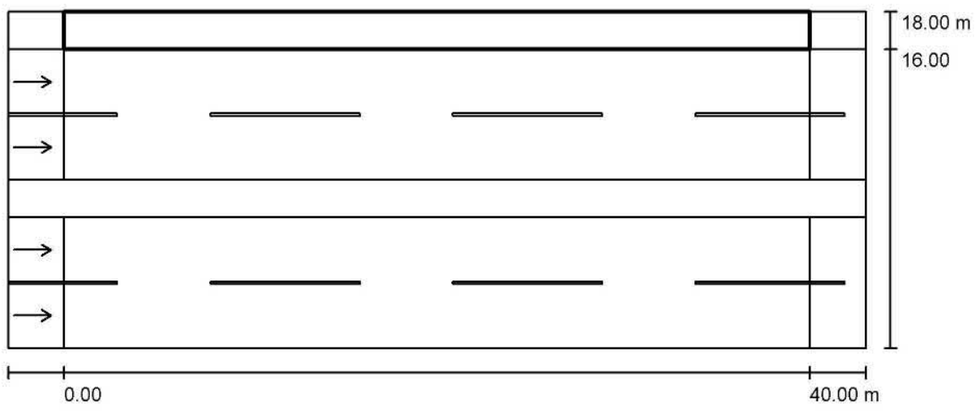
Trama: 14 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 14.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.62	0.63	8
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:329

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

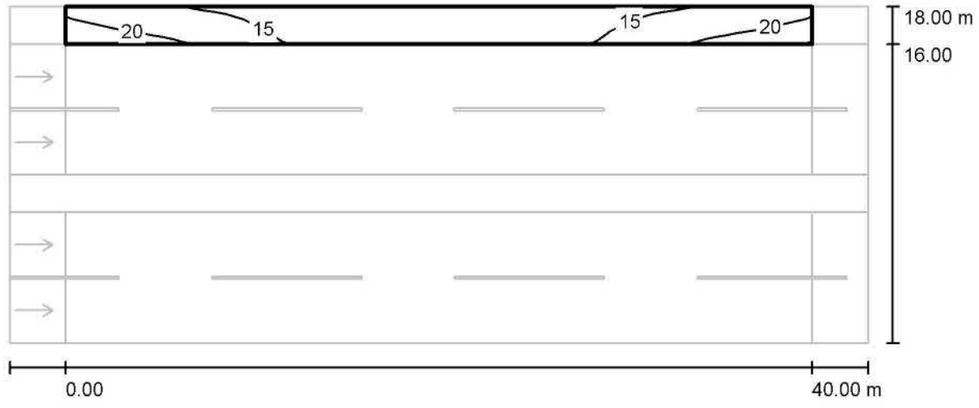
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	15.43	0.73
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

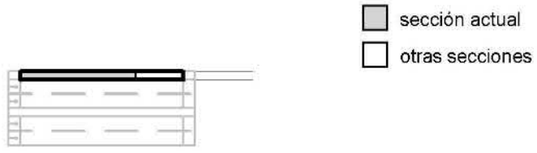
Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	22	0.729	0.502

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)



1.667	18	16	16	14	12	11	11	11	11	12
1.000	20	18	18	15	13	12	12	12	12	13
0.333	22	20	19	16	14	12	12	12	12	14
m	**1.429**	**4.286**	**7.143**	**10.000**	**12.857**	**15.714**	**18.571**	**21.429**	**24.286**	**27.143**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	22	0.729	0.502

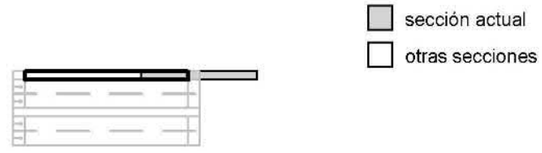
ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calle A tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)



1.667	14	16	16	18
1.000	15	18	18	20
0.333	16	19	20	22
m	**30.000**	**32.857**	**35.714**	**38.571**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	22	0.729	0.502

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

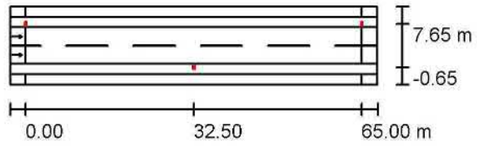
Calles D y E / Datos de planificación

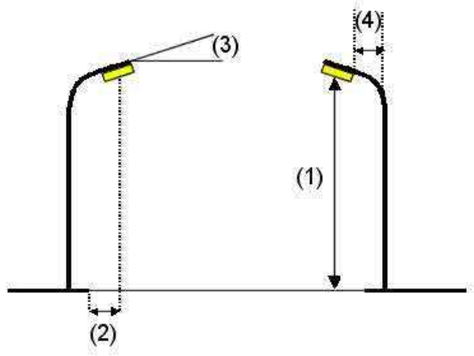
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.000 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.000 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL Visual IVF1-2
Flujo luminoso (Luminaria):	13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	165.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	65.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.829 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 423 cd/klm
con 80°: 25 cd/klm
con 90°: 1.31 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

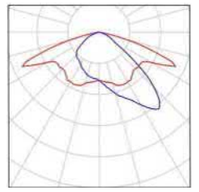
TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Lista de luminarias

INDAL Visual IVF1-2
N° de artículo: Visual
Flujo luminoso (Luminaria): 13890 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 98 100 79
Lámpara: 1 x 1 ST 150 17500 1950 E40 (Factor de corrección 1.000).

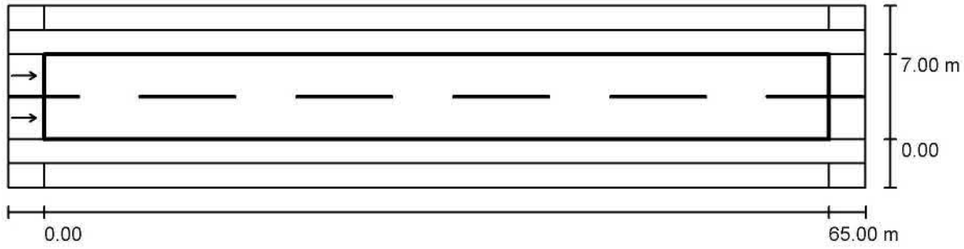
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:508

Trama: 22 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.08	0.63	0.50	9	0.70
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

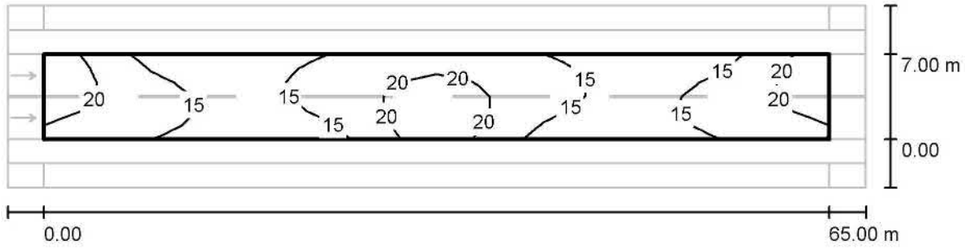
Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.08	0.63	0.50	9
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.09	0.64	0.50	9

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	22	19	15	13	12	11	13	15	17	17
5.250	23	20	17	15	13	12	14	17	19	19
4.083	23	20	18	16	14	12	14	17	19	19
2.917	22	19	19	17	14	12	14	16	18	20
1.750	20	19	19	17	14	12	13	15	17	20
0.583	18	17	17	15	13	11	12	13	15	19
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	18	18	17	17	15	13	11	12	13	15
5.250	20	20	19	19	17	14	12	13	15	17
4.083	22	22	19	19	17	14	12	14	16	18
2.917	23	23	20	18	16	14	12	14	17	19
1.750	23	23	20	17	15	13	12	14	17	19
0.583	22	22	19	15	13	12	11	13	15	17
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

6.417	19	22
5.250	20	23
4.083	20	23
2.917	19	22
1.750	19	20
0.583	17	18
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

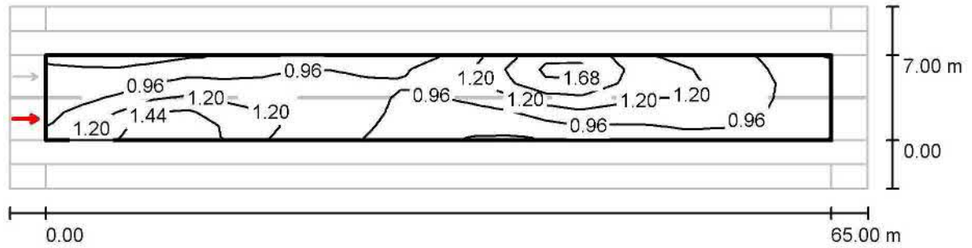
Trama: 22 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	11	23	0.671	0.485

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 508

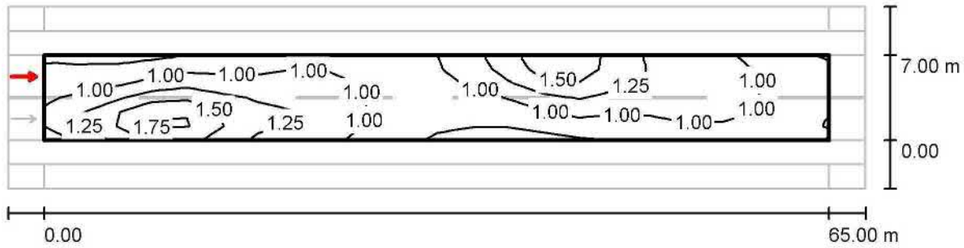
Trama: 22 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.08	0.63	0.50	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 508

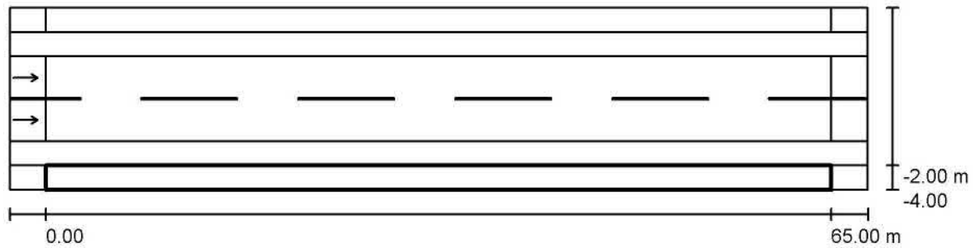
Trama: 22 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	Tl [%]
Valores reales según cálculo:	1.09	0.64	0.50	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:508

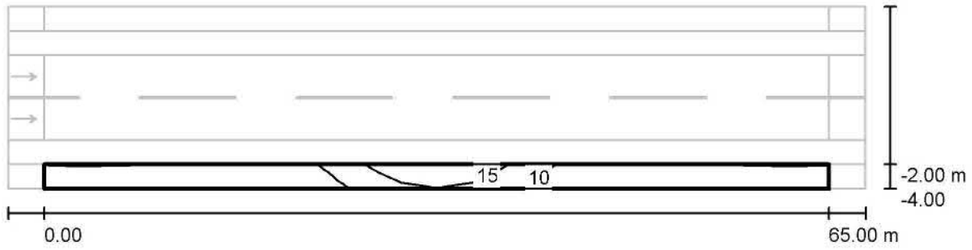
Trama: 22 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	9.51	0.63
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

sección actual

otras secciones

1.667	9.46	9.58	9.32	9.30	8.66	8.01	7.98	8.89	12	17
1.000	7.74	7.83	7.59	7.63	7.32	7.17	7.41	8.43	11	15
0.333	6.13	6.11	6.11	5.95	6.13	6.28	6.78	7.90	10	13
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

1.667	19	19	17	12	8.89	7.98	8.01	8.66	9.30	9.32
1.000	17	17	15	11	8.43	7.41	7.17	7.32	7.63	7.59
0.333	16	16	13	10	7.90	6.78	6.28	6.13	5.95	6.11
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)

sección actual
otras secciones

1.667	9.58	9.46
1.000	7.83	7.74
0.333	6.11	6.13
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

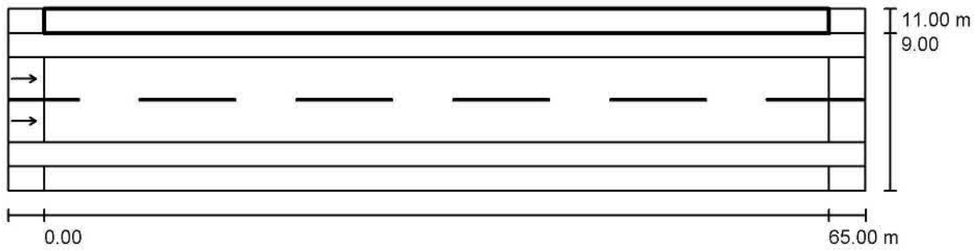
Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:508

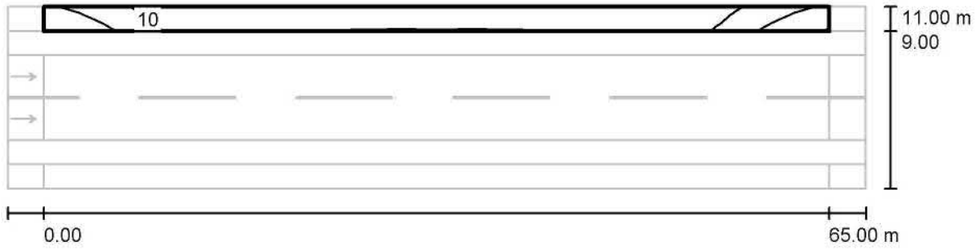
Trama: 22 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	9.51	0.63
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

☐ sección actual
☐ otras secciones

1.667	16	13	10	7.90	6.78	6.28	6.13	5.95	6.11	6.11
1.000	17	15	11	8.43	7.41	7.17	7.32	7.63	7.59	7.83
0.333	19	17	12	8.89	7.98	8.01	8.66	9.30	9.32	9.58
m	**1.477**	**4.432**	**7.386**	**10.341**	**13.295**	**16.250**	**19.205**	**22.159**	**25.114**	**28.068**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

ESTUDIO ILUMINACIÓN

15.02.2022

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

☐ sección actual
☐ otras secciones

1.667	6.13	6.13	6.11	6.11	5.95	6.13	6.28	6.78	7.90	10
1.000	7.74	7.74	7.83	7.59	7.63	7.32	7.17	7.41	8.43	11
0.333	9.46	9.46	9.58	9.32	9.30	8.66	8.01	7.98	8.89	12
m	**31.023**	**33.977**	**36.932**	**39.886**	**42.841**	**45.795**	**48.750**	**51.705**	**54.659**	**57.614**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

TYPSA

Proyecto elaborado por María Dolores Martinez
Teléfono +34 968 282 470
Fax +34 968 297 877
e-Mail mdmartinez@typsa.es

Calles D y E / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)

☐ sección actual
☐ otras secciones

1.667	13	16
1.000	15	17
0.333	17	19
m	**60.568**	**63.523**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 22 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	5.95	19	0.626	0.318

ANEJO 12: ZONAS VERDES. PARQUE AGILITY

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. INSTALACIONES 3
3. PISTA AGILITY 3
3.1. FINALIDAD 4
3.2. INSTALACIONES 4
3.3. OBSTÁCULOS DE AGILITY 4
4. ZONAS FUERA DE LA PISTA 5
4.1. APARCAMIENTO 5
4.2. OTROS 5
5. PRESUPUESTO 5

APÉNDICE 12.1.- REGLAMENTO DE AGILITY DE LA FÉDÉRATION CYNOLOGIQUE INTERNATIONALE 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pista de Agility 4
Figura 2. Modelos de obstáculos. 4

1. ANTECEDENTES

El Plan Parcial PP 3/1 de Benidorm tiene una superficie de 546.470,00 m^2, y queda delimitado por los siguientes elementos:

- Al sur por la carretera N-332, variante de Benidorm.
- Al este por la delimitación según PGOU de suelo no urbanizable, límite establecido en la vereda del cementerio y "Barranquet" afluente a la rambla de Barceló.
- Al norte por la autopista AP-7.
- Al oeste por la carretera CV-70 (antigua C-3318) que discurre en sentido norte-sur.

En el interior del ámbito de actuación se encuentra la Sociedad Protectora de Animales y Plantas de Benidorm ocupando parte de los terrenos dedicados a parque urbano. Inicialmente se planteó el traslado de esta actividad fuera de los límites del Sector sin embargo se ha optado por potenciar la misma proyectando la construcción de unas instalaciones complementarias a la misma dentro del espacio previsto para parque urbano.

Las instalaciones previstas son una pista de "Agility" y unas instalaciones complementarias que permitan la realización de este deporte, facilitando el acceso y la estancia para personas y perros.

2. INSTALACIONES

Las instalaciones consideradas son:

- Pista "Agility".
- Aparcamiento.
- Zona de sombra.
- Espacio reservado para la posible instalación de un quiosco.
- Zona de esparcimiento para perros.
- Pipi - Can.

3. PISTA AGILITY

El "Agility" es una modalidad competitiva donde un guía dirige a un perro sobre una serie de obstáculos, que tiene que superar de manera limpia y lo más exacta y en el menor tiempo posible.

En este tipo de competición, los perros, habitualmente, participan sin correa y sin incentivos y el guía no debe tocar al perro ni a los obstáculos, el control del guía radica en la voz, señales manuales, lenguaje corporal lo que requiere que el animal esté entrenado de manera excepcional.

Se plantea la construcción de una pista provista de obstáculos que permita tanto el entrenamiento de los perros como la realización de competiciones.

Las pistas de "Agility" nacieron en el Reino Unido en el año 1977 y están inspiradas en los concursos hípicos de salto. El perro debe de superar un recorrido con obstáculos diversos, siguiendo unas reglas específicas en cada uno de ellos y recogidas en un reglamento de carácter Internacional (Fédération Cynologique Internationale).

3.1. FINALIDAD

El objetivo de esta competición es que el perro realice un determinado recorrido de obstáculos, con el menor número de fallos en el mejor tiempo posible.

El Agility no es una carrera de velocidad, sino una competición de habilidad y destreza.

Cada falta al superar un obstáculo se penaliza quitándole puntos al equipo humano-perro. Asimismo, existe un tiempo estándar para cada circuito y se penaliza al equipo que tarde más que ese tiempo.

Figura 1. Pista de Agility

3.2. INSTALACIONES

La instalación se proyecta de acuerdo con las Normas de la Real Sociedad Canina de España.

- Espacio de competición libre de “obstáculos” tales como columnas, farolas, árboles, etc., así como cualquier tipo de impedimento que pudiera dificultar o forzar de alguna manera, más allá del reglamento, la evolución del perro o libre conducción de su guía.
- El terreno más aconsejable es el de tipo natural: césped, arena, tierra mezclada con serrín, etc. en este caso se ha optado por el suelo de arena.
- Límite del espacio de la competición, claramente señalizado mediante vallado.

El terreno necesario para la instalación de un recorrido de Agility debe tener una superficie mínima de 20x40 metros, aunque la medida ideal es de 30x40 metros que es por la que ha optado en la solución proyectada.

Esta pista cumple con las medidas oficiales según el Reglamento para poder competir. CUando no se realizan competiciones, se puede dividir en dos partes, una para realizar los cursos de Agility (en su horario) y otra para los entrenamientos de Agility y Preagility (cuando no se estén impartiendo cursos se podrá utilizar la pista completa para entrenar). Las competiciones de Agility se realizan en toda la pista completa.

El recorrido propiamente dicho tendrá una longitud entre 100 y 200 metros y según la categoría de las pruebas comprenderá de 15 a 20 obstáculos.

3.3. OBSTÁCULOS DE AGILITY

Aunque las especificaciones pueden variar un poco según cada club, en general los obstáculos empleados en el Agility de perros son los siguientes:

- Saltos.
- Túneles.
- Obstáculos de contacto.
- Obstáculos misceláneos.

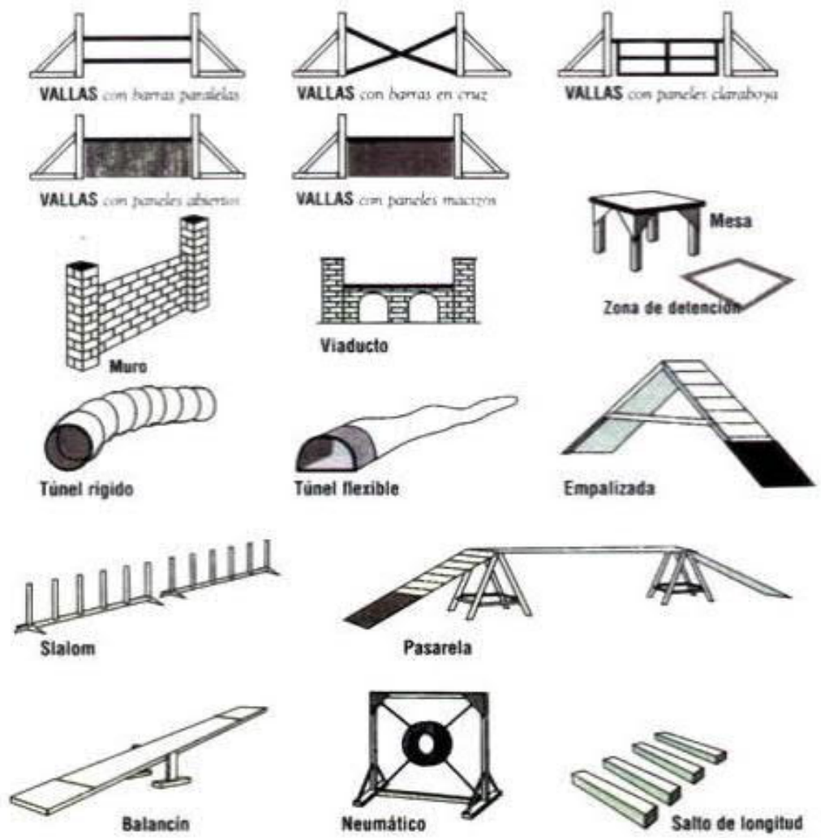


Figura 2. Modelos de obstáculos

4. ZONAS FUERA DE LA PISTA

4.1. APARCAMIENTO

En las proximidades de la pista de "Agility", se ha previsto la construcción de una zona de aparcamiento que permita un fácil acceso desde el exterior del sector, este aparcamiento se ha previsto realizarlo con material granular con una zona de acera y arbolado que de algo de sombra a esta zona.

4.2. OTROS

Fuera de la pista se ha incluido una zona de sombra y césped donde poder sentarse y descansar, previéndose un espacio donde en un futuro pueda instalarse un quiosco bar y se pueda crear una terraza desde donde se pueda observar los cursos y los entrenamientos. También se ha previsto una zona de esparcimiento para perros, fuera de la zona de entrenamiento o competición en la que se ha considerado la construcción de unos box, donde se pueden guardar a los perros para que también descansen a la sombra.

A la entrada de las Instalaciones se ha previsto una zona libre para realizar los perros sus necesidades, antes de practicar sus actividades y así mantener limpias las mismas (Pipi - Can).

5. PRESUPUESTO

El presupuesto correspondiente a la construcción de las instalaciones descritas está incluido como capítulo independiente dentro del presupuesto general de las obras.

APÉNDICE 12.1.- REGLAMENTO DE AGILITY DE LA FÉDÉRATION CYNOLOGIQUE INTERNATIONALE

Para facilitar la comprensión de la actividad de "Agility", se incluye copia del Reglamento de Agility de la Fédération Cynologique Internationale.

En este documento figuran las características que deben de cumplir los obstáculos incluidos en el presupuesto de la urbanización.

FEDERATION CYNOLOGIQUE INTERNATIONALE (AISBL)
Place Albert 1er, 13 B - 6530 Thuin (Belgique), tel : +32.71.59.12.38, fax :+32.71.59.22.29, email: info@fci.be

REGLAMENTO DE AGILITY

DE LA

FÉDÉRATION CYNOLOGIQUE INTERNATIONALE

Índice

A. DISPOSICIONES GENERALES 3

B. REGLAMENTO DE LA F.C.I. 3

INTRODUCCIÓN 3

CATEGORÍAS 3

RECORRIDOS 3
- Generalidades 3
- Trazado del recorrido 4
- Desarrollo de la competición 4
  - o Tiempo de Recorrido Estándar 4
  - o Tiempo Máximo de Recorrido 4
  - o Desarrollo de las pruebas 4

OBSTÁCULOS 5

JUICIOS 8
- Generalidades 8
- Penalizaciones 8
- Eliminaciones 10
- Casos de fuerza mayor 11

CALIFICACIÓN / CERTIFICADO DE AGILITY 11

CLASIFICACIÓN 11

ORGANIZACIÓN DE UNA COMPETICION 12

REQUISITOS GENERALES PARA LA ADMISIÓN EN LAS COMPETICIONES 12
- Competiciones **internacionales** 12
- Competiciones **nacionales** 13

PRUEBAS / CATEGORÍAS Y CLASES 13
- Competiciones oficiales 14
- Competiciones no oficiales 14

C. CAMPEONATO DEL MUNDO DE LA F.C.I. 15
- Organización 15
- Pruebas 16
- Inscripciones 16
- Obstáculos 17
- Control veterinario 17
- Cartilla de puntuaciones 17
- Jueces 17
- **Especificaciones** 18

D. OBSTÁCULOS – DISEÑO Y DIMENSIONES 19

A. DISPOSICIONES GENERALES

Se invita a las organizaciones caninas nacionales a impulsar la práctica del AGILITY y el Reglamento definido por la F.C.I.

B. REGLAMENTO DE LA F.C.I.

Competiciones nacionales e internacionales.

El principal objetivo del reglamento F.C.I. es el establecimiento de un estándar para las competiciones internacionales y debe usarse para estandarizar los eventos internacionales F.C.I., las directrices internacionales de juicio y los estándares sobre los obstáculos. Las organizaciones caninas nacionales deben usarlo como base para el desarrollo de sus propias que pueden diferir para adecuarse a sus necesidades particulares.

Introducción

El Agility es una competición canina abierta a todos los perros. Consiste en hacerles superar diferentes obstáculos con el fin de valorar y potenciar su inteligencia y agilidad.

Se trata de una actividad educativa y deportiva que favorece su buena integración dentro de la sociedad.

Esta disciplina implica una relación armónica entre el perro y su guía, lo que redundará en la perfecta relación del equipo. Por lo tanto, es necesario que los participantes posean las bases elementales de educación y obediencia.

Categorías

Se prevén tres categorías:

S (Pequeña): para perros por debajo de los 35 cm. a la cruz.
M (Mediana): para perros de 35 cm. de altura a la cruz y menores de 43 cm.
L (Grande): para perros de 43 cm. de altura a la cruz o más.

Recorridos

El recorrido está compuesto por **la mayor variedad posible** de obstáculos cuya colocación sobre el terreno determina el grado de dificultad y velocidad. Deberá ser efectuado por el perro en un tiempo definido y los obstáculos, realizados en el orden marcado.

1 Generalidades

- El espacio necesario para la instalación de un recorrido de Agility tendrá una superficie mínima de **24** m. x 40 m. La pista instalada en su interior debe tener, al menos 20 m. x 40 m. En caso de establecer dos recorridos, conviene realizar una limitación o dejar una distancia de unos 10 m. entre ellos.

- El recorrido tendrá una longitud de 100 m. a 200 m. y, según la categoría de las pruebas, comprenderá entre 15 y **22** obstáculos, de los cuales al menos 7 serán vallas. Un juego de obstáculos estándar debe contener al menos **14** vallas.

- Un salto con vallas agrupadas tendrá una profundidad máxima de:
  S: 30 cm. M: 40 cm. L: 55 cm.

- La distancia entre dos obstáculos consecutivos podrá oscilar entre **4 y 7 m. en la categoría S** y entre 5 y 7 **en las categorías M y L**

- El guía debería poder cruzar cada obstáculo por ambos lados.

2 Trazado del recorrido

El trazado del recorrido queda a la entera imaginación del juez, pero **el lado natural de conducción** debe cambiar al menos en dos ocasiones.

Antes del comienzo de las pruebas, el juez revisará los obstáculos puestos a su disposición y después de haber verificado su conformidad, entregará el recorrido a los organizadores para su colocación siguiendo el trazado definido.

El juez revisará el recorrido y medirá con precisión su longitud.

Un trazado bien concebido, debe permitir al perro evolucionar con soltura y sin tropiezos.

La finalidad consiste en buscar el equilibrio entre el control del perro, para evitar fallos sobre los obstáculos y la velocidad de ejecución del recorrido.

Se aconseja modificar frecuentemente el recorrido y la disposición de los obstáculos a fin de evitar cualquier mecanización por parte del perro.

3 Desarrollo de la competición

No está permitido entrenar sobre el recorrido de la prueba pero se autoriza al guía a recorrer el trazado sin su perro antes del inicio de la competición.

Antes del comienzo de la competición, el juez dará a los participantes las instrucciones de la competición, el "Tiempo de Recorrido Estándar" (T.R.S.), el "Tiempo Máximo de Recorrido" (T.M.R.), el criterio de puntuación y recordará las reglas.

a) Determinación del Tiempo Estándar de Recorrido (T.R.S.)

El criterio tomado como base para la determinación del T.R.S. es la velocidad en metros/segundos. La velocidad dependerá del nivel de la prueba, el grado de dificultad del recorrido y la superficie de la pista.

El T.R.S. se dará en segundos y se obtendrá dividiendo la longitud del recorrido por la velocidad establecida (en metros/segundos).

Ejemplo: Para un recorrido de **160** m. y una velocidad elegida de **4,0** m/s., el T.R.S. será de **40** segundos (160 / 4,00).

b) Determinación del Tiempo Máximo del Recorrido (T.M.R.)

El T.M.R. nunca será inferior a 1,5 veces el T.R.S**. ni superior a 2 veces el T.R.S.**

c) Desarrollo de las pruebas

El guía se presenta en la pista y sitúa a su perro en posición sentado, tumbado o de pie, detrás de la línea de partida. Si el perro aún posee correa, entonces se le quitará junto con el collar. Su uso no está autorizado durante la competición por razones de seguridad. El guía no deberá llevar nada en sus manos durante el recorrido.

El guía podrá elegir libremente su posición durante el recorrido. Después de que el juez lo ordene, dará la salida a su perro, poniéndose en marcha el cronómetro en el momento en que el perro cruce la línea de partida.

En el Campeonato del Mundo el juez indicará al guía cuando puede iniciar su recorrido. El guía dispone de 15 segundos para hacerlo. Si el perro no cruza el primer obstáculo en este tiempo el cronómetro se pondrá en marcha automáticamente.

Se permiten todo tipo de órdenes y señales durante la prueba.

El guía conducirá a su perro realizando los obstáculos en el orden marcado, pero sin tocar al perro o los obstáculos. No se permitirá que el guía realice, tanto por encima como por debajo, los obstáculos del recorrido.

La prueba termina y el tiempo se detiene cuando el perro cruza la línea de llegada. Entonces el guía le vuelve a colocar la correa a su perro y abandona la pista.

Obstáculos

Los obstáculos homologados por la F.C.I. son los siguientes:

Saltos	**Contactos**	**Otros**
- Vallas de salto	- Balancín	- Túnel de lona
- Muro o viaducto	- Empalizada	- Túnel rígido
- Rueda (desmontable o sólida)	- Pasarela	- Slalom
		- Salto de longitud
		- Mesa

Los obstáculos no pueden presentar ningún peligro para el perro y deben ajustarse a las siguientes especificaciones y ser conforme a las ilustraciones que se adjuntan.

Los contactos no pueden ser de color blanco, marrón o negro

Vallas de salto:

a) Simples:
Altura: L: 55 cm. a 65 cm. - M: 35 cm. a 45 cm. – S: 25 cm. a 35 cm.
Ancho: de 1,20 m. **a 1,50 m.**
Las vallas pueden estar formadas por barras (**de madera o materiales sintéticos seguros - el metal no está permitido)**, paneles, puertas, cepillos, etc. El elemento o barra superior debe poderse desplazar con facilidad. **Las barras deben tener un diámetro de 3 a 5 cm y deben tener colores contrastados en al menos tres segmentos**
Ninguna parte (apoyos de barras), móviles o permanentes, deberán sobresalir del montante lateral**. La parte interior del montante lateral debe tener al menos 1 m. de altura. La anchura del ala debe ser de entre 40 y 60 cm. La parte interior de la conexión entre ambos montantes del ala debe tener al menos 75 cm de altura. Las dos alas de un salto no pueden estar conectadas ni fijadas entre sí. Los perros no deben poder cruzar ni pasar bajo el ala de soporte por ningún punto.**

b) Agrupadas:
Consiste en dos vallas de saltos simples (como en el caso anterior), pero con barras solamente, ubicadas de forma conjunta, para formar un salto con doble valla. Las barras superiores de una y otra valla se colocarán en orden creciente con una diferencia en altura entre 15 cm. y 25 cm.
La más elevada –**que deberá ser al menos 10 cm más ancha que la primera**- quedará en la parte posterior a una altura de:
L: 55 cm. a 65 cm. – M: 35 cm. a 45 cm. – S: 25 cm. a 35 cm.
La separación entre vallas no excederá de: L: 55 cm. – M: 40 cm. – S: 30 cm.
Ninguna parte (apoyos de barras), móviles o permanentes, deberán sobresalir del montante lateral.

Muro:

Altura: L: 55 cm. a 65 cm. – M: 35 cm. a 45 cm. – S: 25 cm. a 35 cm.
Ancho: entre 1,20 m. y **1,50m**.y aproximadamente 20 cm. de **espesor en la base y como mínimo 10 cm. en la superior.**
El panel puede tener 1 ó 2 entradas en forma de túnel. La parte superior del muro deberá tener elementos móviles en forma de letra "U" invertida.
Las torres son parte del obstáculo, deben tener al menos 1 m. de altura y no pueden estar conectadas o fijadas con el panel central; **anchura y profundidad de la torre entre 20 y 40 cm.**

Mesa:

Superficie mínima: 0,90 m. x 0,90 m. – Superficie máxima: 1,20 m. x 1,20 m.
Altura: L: 60 cm. – M y S: 35 cm.
Deberá ser estable con su cara superior antideslizante. **Podrá integrar o incorporársele** un dispositivo electrónico de cronometraje (con señal audible para el recuento de 5 segundos) que cubra la superficie de la mesa excepto en un área de 10 cm. en cada uno de sus laterales. Las esquinas de la mesa no deben ser peligrosas para el perro. **La estructura de soporte de la mesa no debe impedir que el perro cruce bajo la mesa. El borde de la mesa debe ser de un color que contraste con el de su superficie.**

Pasarela:

Altura mínima: 1,20 m. – Altura máxima: **1,30 m.**
Cada plancha de paso tendrá una longitud mínima de 3,60 m. y máxima de **3,80** m., con un ancho de 30 cm.
La superficie del obstáculo debe ser antideslizante. Las rampas estarán provistas de pequeños listones antideslizantes clavados a distancias regulares (aproximadamente cada 25 cm.) para evitar deslizamientos y facilitar el acceso. No podrá colocarse ningún listón a menos de 10 cm. del límite de la zona de contacto. Los listones deben tener 20 mm. de ancho, un espesor de 5 mm. a 10 mm. y no poseer bordes afilados.
Los 90 cm. inferiores de cada rampa deberán estar pintados de diferente color (también en sus laterales) para definir las zonas de contacto. **Pueden usarse contactos electrónicos. Los soportes de la pasarela no pueden superar el nivel superior del obstáculo. Las patas y otras estructuras de soporte no deben impedir la colocación del túnel bajo la pasarela con seguridad.**

Balancín:

La longitud mínima de la plancha será de 3,60 m y la máxima de 3,80 m. con un ancho de 30 cm.
La altura en el eje debe ser de 60 cm medidos desde el suelo hasta la parte superior de la plancha.
Zonas de contacto: como las de la pasarela. Pueden usarse contactos electrónicos
El obstáculo debe ser estable y la superficie antideslizante. No obstante, no están permitidos los listones antideslizantes. El balancín deberá estar correctamente equilibrado (no se inclinará ni muy rápido ni muy lento) y permitirá el descenso sin dificultad a los perros más pequeños.
Comprobación: El balancín debe tardar de 2 a 3 segundos en tocar el suelo al colocarse un peso de 1 kilo **en el centro de la zona de contacto**. En caso de ser necesario, se ajustará.
El eje del balancín no debe estar a más de 10 cm. de parte superior de la plancha.

Empalizada:

Compuesta por dos planchas en forma de "A".
Ancho mínimo: 90 cm., pudiendo aumentar en su base hasta 1,15 m.
La cúspide se encontrará a 1,70 m. del suelo para todos los perros. La longitud de las planchas debe oscilar entre 2,65 m. y 2,75 m**. La superficie del obstáculo debe ser antideslizante**.
Las rampas estarán provistas de listones antideslizantes clavados a espacios regulares (aproximadamente cada 25 cm.) para evitar deslizamientos y facilitar el acceso. No podrá colocarse ningún listón a menos de 10 cm. del inicio de la zona de contacto. Los listones deberán tener 20 mm. de ancho, entre 5 mm. y 10 mm. de espesor y no poseer bordes afilados.

Los 1,06 m. inferiores de cada rampa deberán estar pintados de diferente color (también los laterales) para definir las zonas de contacto.
La parte superior de la empalizada no presentará ningún peligro para el perro. En caso necesario se colocará una protección.
La estructura de soporte de la empalizada no debe impedir la colocación del túnel bajo la misma con seguridad.

Slalom: Número de postes: **12**.
Los postes deberán ser rígidos con un diámetro de 3 a 5 cm. La altura de los palos será de 1 m. a 1,20 m. y estarán separados 60 cm. unos de otros **(distancia tomada entre los postes)**.
Los postes no pueden ser de metal (se recomienda la madera o materiales sintéticos seguros).
La base del slalom no puede ser más gruesa de 8 mm ni más ancha de 8 cm. Las patas del slalom no pueden estar en el camino del perro durante la ejecución normal del mismo.

Túnel rígido: Diámetro interior: 60 cm. - Longitud: de 3 a 6 m.
Debe ser flexible para permitir la formación de una o varias curvas.

Túnel de lona: Debe tener una entrada rígida con una longitud de 90 cm.
La entrada tendrá una altura de 60 cm. y un ancho de 60 a 65 cm.
La salida debe ser de material flexible con una longitud de 2,50 a **3,00 m**. y un diámetro de 60 a 65 cm.
De ser posible, la salida debería fijarse al suelo mediante dos clavijas. Estas fijaciones no deben distar más de 50 cm. para permitir a los perros de cualquier medida, salir sin dificultad. **La entrada debe ser de material antideslizante**
La entrada debe asegurarse para evitar cualquier movimiento. El canto de la entrada debe estar cubierto de material protector.

Rueda: Diámetro de la abertura: 45 cm. a 60 cm.
Distancia del centro en relación al suelo: L: 80 cm. – M y S: 55 cm.
La rueda será ajustable en altura por un sistema de cuerda o cadena, no permitiéndose las fijaciones rígidas.
La mitad inferior deberá estar rellena por razones de seguridad. **La anchura de la rueda será de entre 8 y 18 cm.**
Puede utilizarse la rueda que se fracciona en caso de impacto.
La base del obstáculo deberá ser aproximadamente de 1,5 x la altura tomada desde el suelo, hasta la parte superior del borde de la rueda (en categoría L).
La anchura máxima del obstáculo es de 150 cm. La distancia entre el marco y la rueda será como mínimo de 15 cm.
No se permitirá la utilización de materiales ligeros; el obstáculo deberá ser sólido y estable.

Salto de longitud: Se compone de 2 a 5 elementos. La longitud del conjunto será:
Categoría L: 1,20 m. - 1,50 m. (4 - 5 elementos)
Categoría M: 70 cm. - 90 cm. (3 - 4 elementos)
Categoría S: 40 cm. - 50 cm. (2 elementos)
Ancho del salto: 1,20 m.
Los elementos se colocarán en orden ascendente, el más bajo delante con una altura de 15 cm. y el más alto de 28 cm. detrás. Ancho de cada elemento: 15 cm. con los planos superiores ligeramente inclinados.
Se deben situar postes en las esquinas con una altura mínima de aproximadamente 1,20 metros en cada una de las cuatro esquinas. Los postes deben ser independientes de los elementos y estar cubiertos en su parte superior para proteger al perro y guía, si fuera

necesario. **Estos postes no se consideran parte del obstáculo, son sólo una ayuda para el juez.**

Inicio y Final: Los indicadores de "Partida" y "Llegada" deberán estar instalados a un metro, como máximo, del primer y último **salto**. Estarán separados de la longitud de la barra de salto, al menos, 50 cm. a la izquierda y a la derecha.
Si un perro sobrepasa lateralmente el primer obstáculo será penalizado con un rehúse y el tiempo (registrado manualmente) comenzará en el momento en que traspase la línea de partida.
Debería existir suficiente espacio libre para el perro (al menos seis metros) tanto en la partida como en la llegada.

Juicios

Ningún competidor podrá impugnar la decisión del juez.

1 Generalidades

El objetivo de la prueba es hacer que el perro pase el conjunto de obstáculos en el orden correcto, sin faltas, y dentro del límite del T.R.S. Sin embargo, el T.R.S. es sólo una referencia**, un recorrido de Agility debe equilibrar la habilidad y la velocidad.**

En caso de empate, será favorecido el ejemplar con menor cantidad de penalizaciones sobre el recorrido. Se tomará en cuenta únicamente el tiempo, cuando el total de penalizaciones haya sido el mismo. Si se mantuviera el empate, el juez puede solicitar hacer otro recorrido suplementario para desempatar.

2 Penalizaciones

Se aplicarán dos tipos de penalizaciones:

- Penalizaciones por fallos cometidos durante el recorrido
- Penalizaciones de tiempo por sobrepasar el T.R.S.

Penalizaciones:

a) Por exceder el T.R.S.: un punto (1,00) por segundo.

b) Fallos de carácter general:

- El guía no debe pasar entre los postes que marcan la "Partida" y/o la "Llegada". Si lo hace, será penalizado con 5 puntos y además el cronómetro comenzará a funcionar.
- El guía que se beneficia tocando a su perro **o un obstáculo** será penalizado con una falta (5 puntos) cada vez.
- El guía que deliberadamente toque un obstáculo será penalizado con una falta (5 puntos) cada vez.

c) Penalizaciones sobre el recorrido:

Cada fallo será sancionado con una penalización de 5 puntos.

Derribos

La falta se establece si uno de los elementos del obstáculo cae.

Rehúses: será penalizado con un rehúse:

- las detenciones del perro delante del obstáculo o durante el recorrido
- sobrepasar el obstáculo
- saltar entre el marco y la rueda
- caminar sobre el salto de longitud
- introducir una pata o la cabeza en el interior del túnel y retroceder nuevamente

Zonas de contacto

En la empalizada, la pasarela y el balancín, el perro debe colocar obligatoriamente sobre ellas al menos una de sus patas o parte de ella, tanto en la subida como en la bajada, cada vez que no lo haga, se penalizara con 5 puntos.

Los rehúses deben ser corregidos, en caso contrario, será eliminado.

Lo mismo ocurre en el slalom, donde cada error debe ser corregido.

Otros fallos, como los derribos o no tocar las zonas de contacto serán motivo de penalización, pero el perro continuará su recorrido.

d) Fallos específicos en los obstáculos:

Mesa:

El perro deberá esperar durante 5 segundos en cualquier posición, pudiendo modificarla durante la espera. El cronómetro comenzará en el momento en que el perro se encuentre sobre ella.

Si abandona la mesa antes de los 5 segundos y la orden del juez, se penalizará con cinco puntos y tendrá que regresar a la mesa para reiniciar la cuenta, bajo pena de eliminación en el obstáculo siguiente.

El perro puede acceder a la mesa desde tres lados: A, B y C. Si el perro pasa la mesa y asciende por el lado D, será penalizado con un rehúse (5 puntos), pero no será eliminado por acceder al obstáculo por el lado erróneo.

Se considerará falta si el perro se desliza de la mesa (5 puntos) debiendo subir nuevamente (por cualquier lado), momento en el que el cronómetro comenzará nuevamente. Si el perro atravesase la mesa por debajo se penalizará con un rehúse (5 puntos).

Si el guía provoca el recuento electrónico, será eliminado.

Pasarela

El perro que salta del obstáculo antes de haber tocado con las cuatro patas la rampa descendente, será penalizado con un rehúse (5 puntos).

Balancín

El perro que salta del obstáculo antes de pasar por el eje de balanceo será penalizado con un rehúse (5 puntos). El balancín debe tocar obligatoriamente el suelo antes de que el perro lo abandone. De otra manera, se contabilizará 5 puntos.

Empalizada

El perro que salta del obstáculo antes de tocar con las cuatro patas el tramo descendente, será penalizado con un rehúse (5 puntos).

Slalom

El primer poste deberá quedar a la izquierda del perro, el segundo a su derecha y así sucesivamente.

Cada entrada incorrecta será penalizada con 1 rehúse (5 puntos). Sin embargo, las faltas en el slalom deberán ser penalizadas una sola vez (5 puntos). Retroceder zigzagueando más de dos puertas conllevará la eliminación.

El perro deberá completar el slalom correctamente antes de realizar el siguiente obstáculo, en caso contrario, se incurrirá en eliminación.

Salto de longitud

Los componentes del obstáculo serán colocados en forma regular y ascendente para obtener un salto de 0,40 m. a 1,50 m.; 40 cm. a 50 cm. para la categoría S (2 elementos), 70 cm. a 90 cm. para la categoría M (3 a 4 elementos) y 120 cm. a 150 cm. para la categoría L (4 a 5 elementos).

Caminar a través del elemento, pasarlo corriendo, saltarlo frontal o lateralmente sin acometerlo completamente, será penalizado con un rehúse (5 puntos).

Ladear o derribar un elemento, así como apoyar una o más patas en el suelo entre los elementos, será penalizado con una falta (5 puntos). El contacto casual no será penalizado.

No existirá falta si el perro o guía tocan o derriban uno de los postes del salto de longitud, aun cuando esto causara la caída de uno de sus componentes.

Salto de vallas agrupadas

Se juzgará siguiendo el mismo criterio utilizado en las vallas simples.

Rueda desmontable

Si la rueda se fracciona debido a un rehúse del perro se considerará eliminación

Si la rueda se fracciona cuando el perro la atraviesa se considerará una falta (5 puntos)

3 Eliminaciones

- Modales irrespetuosos con el juez
- Conducta violenta con el perro
- Excederse del tiempo máximo de recorrido (T.R.M.)
- Cometer tres rehúses en la totalidad del recorrido
- No respetar el orden de los obstáculos establecidos
- Olvidarse de sortear un obstáculo

- Tomar un obstáculo en sentido contrario
- Que el guía o el perro destruyan un obstáculo de manera tal que no pueda seguir sorteándose correctamente
- El guía que acomete el mismo un obstáculo, lo salta o pasa por debajo de él.
- El guía que acciona la cuenta atrás del contador electrónico en la mesa
- El guía que sostenga algo en su mano
- El guía que vuelva a colocar a su perro en la línea de partida después de que éste ya la hubiera cruzado (a no ser que sea por orden del juez)
- El perro que lleve collar
- La detención durante el recorrido debido a que el guía abandona la pista (a no ser que sea por orden del juez)
- El perro orina o defeca en el recinto de la competición, abandona la pista o deja de estar bajo el control de su guía
- El perro que vaya mordisqueando constantemente a su guía
- Iniciar el recorrido antes de la indicación del juez

La eliminación significa la descalificación y la salida inmediata del guía y su perro, salvo que el juez indique lo contrario. El juez debe indicar claramente la eliminación (con silbato, etc.).

Todos los casos imprevistos serán resueltos por el juez, quien obrará con el mismo rigor desde el principio hasta el fin de la competición.

4 Casos de fuerza mayor

Ya sea por circunstancias ajenas a la voluntad del guía (postes derribados por el viento o torsión de la tela del túnel flexible), el juez puede detener al guía y cuando el obstáculo haya sido reconstruido, el juez indicara al perro que comience nuevamente.

Todas las penalizaciones cometidas hasta la detención, serán contabilizadas y no las nuevas que se cometan hasta ese punto; sin embargo, el guía deberá realizar el recorrido de la mejor manera posible. Se tendrán en cuenta las penalizaciones adicionales y posteriores al punto en el cual se detuvo al perro.

Calificación / Certificado

En las pruebas se otorgarán las siguientes calificaciones:

De 0 a 5,99 puntos de penalización total ..... Excelente
De 6 a 15,99 puntos de penalización total ..... Muy bueno
De 16 a 25,99 puntos de penalización total ..... Bueno
Más de 26,00 puntos de penalización total ..... No clasificado

Las penalizaciones totales, comprenden los errores sobre los obstáculos, además de las penalizaciones de tiempo.

El “CERTIFICADO DE AGILITY F.C.I.”, será otorgado al perro que haya obtenido tres calificaciones de “Excelente”, sin penalizaciones, con dos jueces diferentes en tres competiciones de Agility de primer grado.

Clasificación

Se hará teniendo en cuenta:

1º Penalización total (penalización del recorrido + penalización de tiempo)
2º En caso de empate en la penalización total, ganará el perro con menor número de penalización en el recorrido.
3º En caso de empate en la penalización e igualdad en la penalización del recorrido, se tomará en cuenta el mejor tiempo.

Ejemplo para un T.R.S. de 60 segundos

Nº	Penalización Carrera	Tiempo	Penalización Tiempo	Penalización Total	Ubicación
7	5	58,71	0,00	5,00	3
12	0	65,00	5,00	5,00	1
18	5	57,25	0,00	5,00	2
4	0	68,32	8,32	8,32	4
15	10	59,17	0,00	10,00	6
2	5	65,00	5,00	10,00	5

Organización de una competición

Los clubes que deseen organizar una competición de Agility deberán:

1) Disponer de un terreno delimitado con un mínimo de 20 por 40 metros.
   El terreno no deberá presentar peligros para el guía ni para el perro, en todo el recorrido (vidrios rotos, clavos, hoyos etc.)

2) Nombrar un juez (habilitado), designado por su Organización Cinológica Nacional (O.C.N.) y reconocido por la F.C.I., para oficiar.

3) Proveer el número necesario de auxiliares para que la competición se desarrolle normalmente, el cual debe incluir:

   Un ayudante del juez, quien transcribirá las faltas señaladas por el juez, de modo que éste no necesite levantar su vista del perro.

   Dos cronometradores encargados de tomar el tiempo de recorrido (un control de tiempo oficial y uno de seguridad).

   Dos auxiliares de pista, encargados de reacondicionar los obstáculos derribados y de volver a tensar el túnel flexible después de cada actuación.

   Dos secretarios (mínimo) para transcribir los resultados en las hojas de juzgamiento, establecer la clasificación y completar las libretas de trabajo.

   Un asistente de pista para introducir a los guías y para acompañarlos a la salida.

   Un equipo (seis personas) para asegurar el montaje y el reacondicionamiento de los obstáculos, de acuerdo con las directivas del juez.

Requisitos generales para la admisión en las competiciones

Podrán participar en las pruebas:

a) Competiciones **internacionales** de Agility homologadas por la F.C.I. que otorguen certificado de Agility F.C.I. y califiquen para las pruebas nacionales y el Campeonato del Mundo de Agility de la F.C.I.

Para los perros de todas las razas mayores de 18 meses inscriptos en un libro de orígenes (libro de orígenes o apéndice) reconocido por la F.C.I., los cuales deberán poseer microchip o estar tatuados. Sus dueños o guías deberán ser miembros de un club afiliado a una O.C.N. afiliada a la F.C.I.

Los competidores deben poseer una libreta de trabajo o una licencia expedida por su O.C.N., en donde están registrados los resultados de las competiciones.

En las competiciones internacionales se permite la participación de las hembras en celo.

b) Competiciones nacionales

Para los perros mayores de 18 meses, con o sin pedigrí, obligatoriamente dotados de microchip o tatuados. Sus dueños o guías deberán ser miembros de un club perteneciente a una O.C.N. afiliada a la F.C.I.

Los competidores deben poseer una libreta de trabajo o una licencia expedida por su O.C.N, en donde quedarán registrados los resultados de las competiciones.

No podrán participar en las pruebas:

- hembras en gestación.
- perros sospechosos de estar enfermos o heridos.
- perros drogados

Los perros provenientes o que vayan a una región infectada con rabia, deben tener un certificado vigente de vacunación contra la rabia.

El guía debe ser miembro de un club perteneciente a una O.C.N.

Los equipos (perro/guía) extranjeros deberán acreditar que pertenecen a una O.C.N. reconocida por la F.C.I. y que compiten en pruebas oficiales en su país.

Se exige de los participantes una vestimenta adecuada y un comportamiento correcto.

Todo acto de violencia hacia su perro será severamente sancionado y la descalificación será inmediata, independientemente de cualquier queja que pueda ser presentada contra el guía.

El club organizador tiene el derecho de limitar una inscripción.

Tipos de Pruebas, Categorías y Clases

Se prevén dos tipos de prueba:

1) pruebas oficiales "homologadas" por la F.C.I.
2) pruebas "no homologadas"

Existen tres categorías:

S (pequeños), M (medianos) y L (grandes).

Nota: Los perros sólo podrán competir en su categoría. Es aconsejable que un juez de estructura o de Agility reconocido por la F.C.I. indique en la libreta de trabajo o licencia, la altura a la cruz de las categorías "S" y "M".

Pruebas oficiales de Agility, homologadas por la F.C.I.

Reservadas a los perros de todas las razas, de más de 18 meses, inscritos en un libro de orígenes o apéndice reconocido por la F.C.I. y que posean una libreta de trabajo o una licencia emitida por su O.C.N.

Hay dos tipos de pruebas oficiales homologadas:

- Pruebas de Agility con obstáculos con zonas de contacto y mesa
- Pruebas de Jumping sin obstáculos con zonas de contacto, ni mesa.

Las competiciones homologadas se dividen en tres grados:

a) Agility/Jumping de grado uno: reservada a perros que todavía no han obtenido su "certificado de Agility".

b) Agility/Jumping de grado dos: abierta a perros que ya hayan obtenido su "certificado de Agility".

c) Agility/Jumping de grado tres: abierta a perros que se hayan clasificado tres veces, sin penalizar, en los tres primeros puestos en pruebas de agility de grado dos.

El descenso a una categoría inferior es posible, siguiendo la reglamentación de cada O.C.N.

Para construir el trazado de un recorrido, el juez podrá utilizar, según su criterio, los diferentes obstáculos homologados por la F.C.I.

Nota: Un recorrido de "Agility grado de grado uno", tendrá un máximo de tres obstáculos con zona de contacto (a elección del juez). En Agility grado dos y tres, habrá un máximo de cuatro obstáculos con zona de contacto, (a elección del juez).

En Agility/Jumping grado uno, no deben usarse saltos de vallas agrupadas.

Sólo se puede pasar el slalom **y la rueda** una vez por recorrido.

El salto con vallas agrupadas, el neumático o el salto de longitud, siempre se colocarán en línea recta respecto a la aproximación desde el anterior obstáculo.

El primer y el último obstáculo debe ser una valla.

La diferencia entre Agility grado uno, dos y tres se establecerá por:

- la dificultad en el trazado del recorrido y su longitud.
- la velocidad de evolución, determinada por el T.R.S.

Las reglas se aplican por igual a todas las categorías (S, M y L), salvo que los obstáculos deben cumplir con las especificaciones definidas para los perros S y M.

Los resultados obtenidos en las pruebas homologadas serán registrados en la libreta de trabajo o licencia y permitirán la admisión en los campeonatos nacionales, e incluso en el campeonato mundial de la F.C.I., siguiendo los criterios de las O.C.N.

Pruebas no homologadas

Se dejan a la iniciativa de cada país, pero deberán conservar el espíritu del Agility y cuidar la seguridad del perro y su guía. El juez deberá explicar las reglas antes de cada prueba.

La clasificación de las pruebas no homologadas podrá ser standard o específica en función del tipo de prueba.

La cantidad de pruebas no homologadas será determinada por el club organizador, en función del número de inscritos y tiempo disponible.

C. CAMPEONATO DEL MUNDO DE AGILITY F.C.I.

Organización

Anualmente, se organiza un "Campeonato del Mundo de Agility". El vencedor recibirá el título de "Campeón del Mundo de Agility".

Las organizaciones caninas nacionales candidatas a la organización del "Campeonato del Mundo de Agility", deben enviar su solicitud al Presidente de la Comisión de Agility de la F.C.I. con cinco años de antelación a la fecha propuesta. Como norma, la fecha del Campeonato del Mundo coincidirá con el primer fin de semana de octubre. La Comisión de Agility de la F.C.I. deberá aprobar cualquier variación de la misma. Las solicitudes deben incluir los siguientes detalles:

- Nombre de la organización canina nacional candidata, incluyendo el nombre y dirección de quien dirigirá el acontecimiento.
- Lugar previsto.
- Descripción y plano de las instalaciones
- Ratificación de que todo se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos para campeonatos mundiales
- Descripción de las instalaciones y ring elegido, así como los recursos disponibles, que deberán cumplir con los "Requisitos para campeonatos mundiales de Agility", adjuntos a estas reglas.

El Campeonato del Mundo, es la cumbre de los que practican Agility en los países miembros de la F.C.I. Por ello, el país organizador tiene el deber de dar a esta manifestación el prestigio y dimensión dignos de un "Campeonato del Mundo".

El país anfitrión proveerá el equipamiento y material necesario. Se encargará de recibir a los participantes invitados, personalidades y de generar una buena atmósfera que contribuya al éxito del acontecimiento. Especial atención merece el empleo de un buen comentarista.

Deberá contactarse a los medios de comunicación (prensa, radio, televisión), con el fin de dar a este Campeonato la publicidad necesaria para lograr la asistencia de un gran número de espectadores, promoviendo así el Agility y al perro de raza pura.

La organización canina anfitriona es la única responsable ante la F.C.I. de la organización práctica del Campeonato y adoptará todas las medidas necesarias para asegurar su buen desarrollo.

La organización canina anfitriona deberá invitar a otras organizaciones afiliadas a tomar parte en el acontecimiento, al menos con seis meses de antelación, indicándoles la fecha límite de inscripción y el número máximo de inscripciones autorizadas, solicitándoles que provean a sus equipos con atuendos apropiados e idénticos.

La Comisión de Agility de la F.C.I. designará un responsable encargado de velar por el cumplimiento de los "Requisitos" para campeonatos mundiales por parte de la organización canina nacional anfitriona, y la estricta aplicación de las normas y del reglamento de Agility. La organización canina nacional anfitriona deberá presentarle el programa de la competición.

Pruebas

Las pruebas se juzgarán según las normas y el Reglamento de Agility de la F.C.I. Se desarrollarán en un espacio de 30 x 40 m. con dos jueces, uno de ellos perteneciente al país organizador.

El Campeonato del Mundo comprenderá:

a) Dos pruebas "individuales"

- 1 recorrido de AGILITY, con obstáculos con zonas de contacto; si se utiliza mesa, deberá poseer contador electrónico.

- 1 recorrido de JUMPING, sin obstáculos con zonas de contacto, ni mesa.

Los recorridos comprenderán, únicamente, obstáculos homologados.

La suma de resultados de las dos pruebas determinará el ganador, quien obtendrá el título de "Campeón del Mundo de Agility". En caso de empate (sólo para el primer puesto), se realizará un tercer recorrido para desempatar.

b) Dos pruebas "por equipo"

- 1 recorrido de AGILITY con obstáculos con zonas de contacto; si se utiliza mesa, deberá poseer contador electrónico.

- 1 recorrido de JUMPING, sin obstáculos con zonas de contacto, ni mesa.

Cada país participante podrá inscribir un equipo de **cuatro** perros por categoría (un perro puede concursar en un solo equipo). Los recorridos comprenderán obstáculos homologados únicamente.

Los dos resultados de las pruebas (Agility y Jumping) de los **tres mejores** perros en **cada recorrido** de cada equipo se sumarán, lo que determinará el equipo ganador, recibiendo el título de "Campeones del Mundo de Agility".

Después de cada recorrido –individual y de equipo- se verificará el número de chip del perro.

PERRO EN BLANCO: Antes del comienzo de la prueba y después de que el juez haya determinado el T.R.S., un perro no participante en el Campeonato efectuará el recorrido. Esto se realizará en cada una de las categorías.

Inscripciones

Para el Campeonato del Mundo de Agility, las organizaciones caninas nacionales afiliadas a la F.C.I. (o aquellas que tengan una relación estrecha, como en el caso del AKC, CKC y The Kennel Club de Inglaterra) están autorizadas a seleccionar equipos de acuerdo con las siguientes reglas:

- Los propietarios y guías deben tener la nacionalidad del país o su residencia permanente en el país por el que su perro competirá. La organización canina nacional es responsable por la residencia del propietario y el guía. En caso de doble nacionalidad, se puede elegir cualquiera de los dos países: no obstante, sólo se puede competir por uno.

- El perro debe llevar registrado en el libro registro o apéndice del país por el que compita con una antigüedad mínima de 6 meses.

- El guía podrá competir con un máximo de cuatro perros.

En caso de conflicto, la decisión final la tomará el Comité General de la F.C.I.

- Pruebas "individuales": 9 perros, "L", "M" o "S" (máximo 6 ejemplares de una misma categoría).

- Pruebas por "equipo": un equipo consiste en **4** perros por categoría: "L", "M" y "S".

Nota: Los ganadores (**mismo guía y perro**) de las pruebas "individuales" ("L", "M" y "S"), del Campeonato del año anterior, quedarán automáticamente seleccionados para defender su título. Simplemente, estos perros se añadirán al número de perros autorizados a su país.

Sólo podrán competir en el Campeonato del Mundo, los perros con pedigrí reconocido por la F.C.I. que hayan obtenido la calificación de "Excelente" o al menos, "Muy Bueno" en una competición oficial de AGILITY de grado 2 ó 3.

Las organizaciones caninas nacionales pueden considerar otros criterios.

Las organizaciones caninas nacionales enviarán las inscripciones debidamente completadas y firmadas al comité organizador, dentro del plazo estipulado. Al mismo tiempo, designarán un "capitán" o entrenador, responsable del equipo ante el comité organizador.

Obstáculos

Se dispondrá de dos juegos completos de obstáculos de Agility homologados con:

14 vallas con barras (también están permitidas 1 valla de brezo, 1 valla con panel completo, 1 valla con puerta - el diámetro de las barras debe ser de 3 a 5 cm.), 1 rueda (**se recomienda la que se fracciona en caso de impacto**), 1 muro o viaducto, 1 pasarela, 1 empalizada, 1 balancín, slalom (la estructura no debería superar los 8 mm. de espesor), 1 mesa con contador electrónico incorporado **o añadido**,1 salto de longitud, 2 túneles rígidos y 1 túnel de lona.

Control veterinario

Todos los perros se someterán a un control veterinario antes del comienzo de la competición, verificándose los certificados de vacunación antirrábica. Los perros procedentes de una región afectada por la rabia o que se dirijan a ella, deberán poseer también certificado de salud válido expedido por su médico veterinario.

No se admitirán en la competición los perros enfermos, heridos o las hembras en periodo de gestación.

Las hembras en celo podrán ser autorizadas a competir a condición de mantenerse apartadas del resto de participantes y correr últimas en la competición.

Cartilla de puntuaciones

Todo perro debe tener una cartilla de puntuaciones o licencia que será entregada al comité organizador antes del comienzo de la competición.

Jueces

La Comisión de Agility de la F.C.I. designará a dos jueces calificados, uno de los cuales será de un país distinto del organizador y un juez asistente (debe ser un juez reconocido por la F.C.I.). Los dos jueces designados son responsables de juzgar los recorridos. El juez asistente sólo es responsable de juzgar el contacto en el ascenso a la pasarela.

No podrán juzgar a familiares directos tales como: esposa, pareja, padre, madre, hijo, hija o personas que habiten bajo su mismo techo.

Los gastos de los jueces se definen en los "Requisitos para campeonatos mundiales de Agility". El país organizador deberá poner a disposición del juez extranjero un intérprete en una de las cuatro lenguas oficiales de la F.C.I. (francés, inglés, alemán y español).

Las decisiones de los jueces son definitivas e inapelables.

Especificaciones

El comité organizador debe cumplir con las normas y reglamentos de la F.C.I. que enumeran todos los deberes y responsabilidades del comité y aplicarlos correctamente.

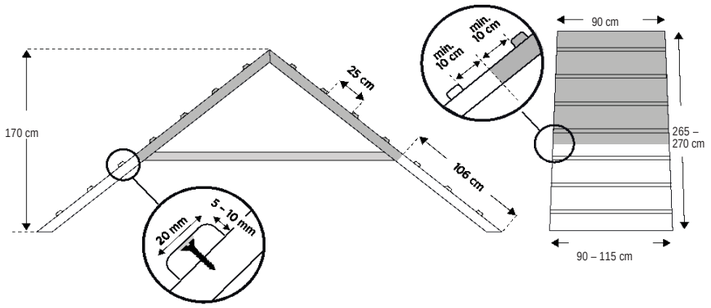
El texto en inglés es el original.

El texto en negrita fue aprobado por el comité general de la F.C.I. en Paris en julio de 2011. Estas nuevas nuevas reglas se aplicarán desde el 1 de enero de 2012.

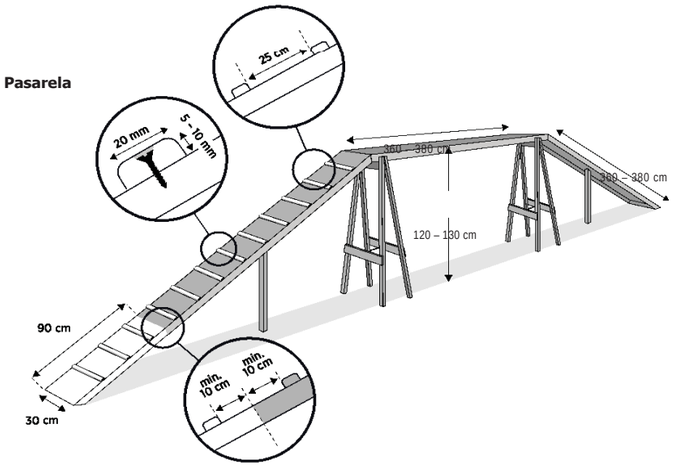
AGILITY OBSTACLES

Regulations of the Federation Cynologique Internationale

Contactos:

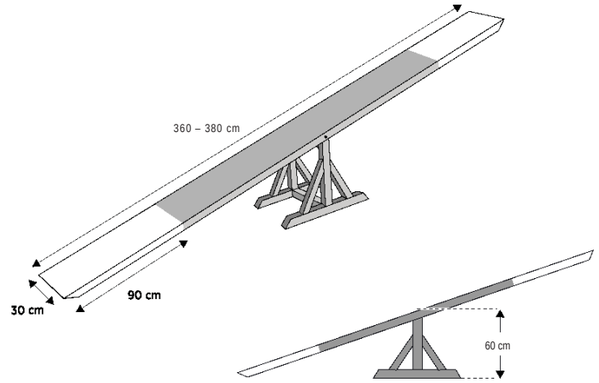


Pasarela



© Kaisa Eskola, Finland

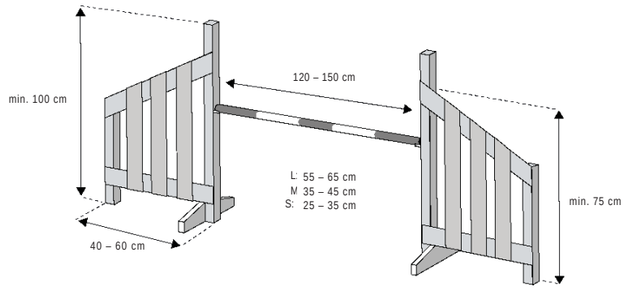
Balancin



Saltos:

Vallas:

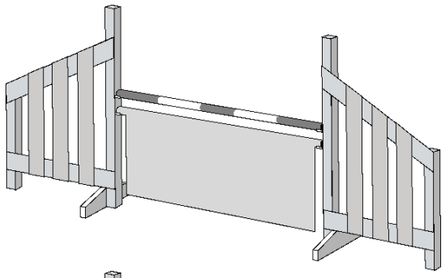
Valla Simple



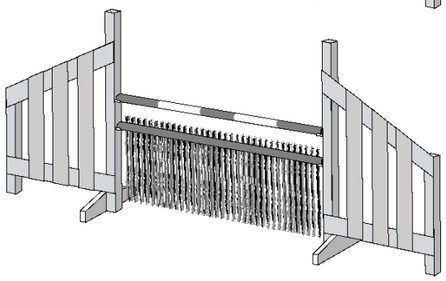
© Kaisa Eskola, Finland

Saltos:

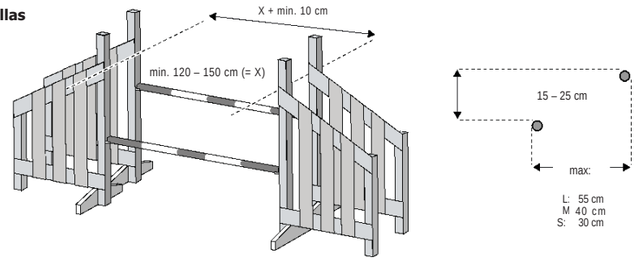
Salto de Panel



Salto de Brezo

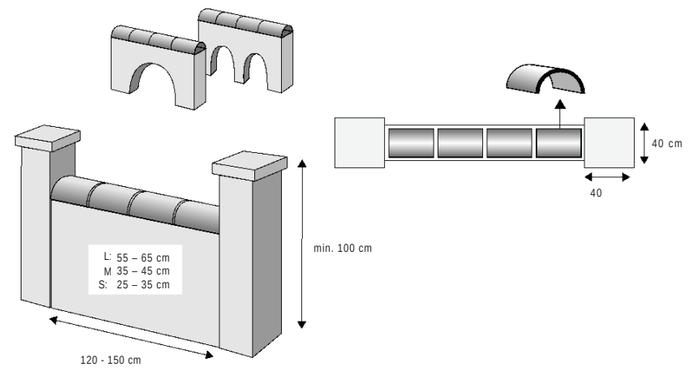


Salto de vallas agrupadas

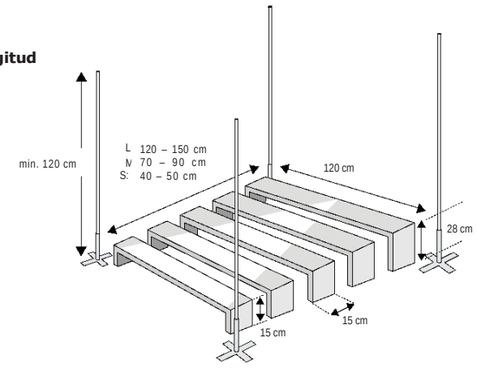


© Kaisa Eskola, Finland

Muro / Viaducto

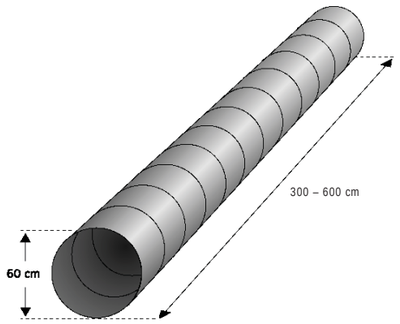


Salto de longitud

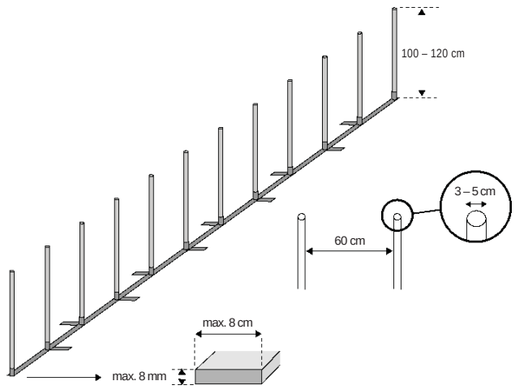


© Kaisa Eskola, Finland

Túnel rígido

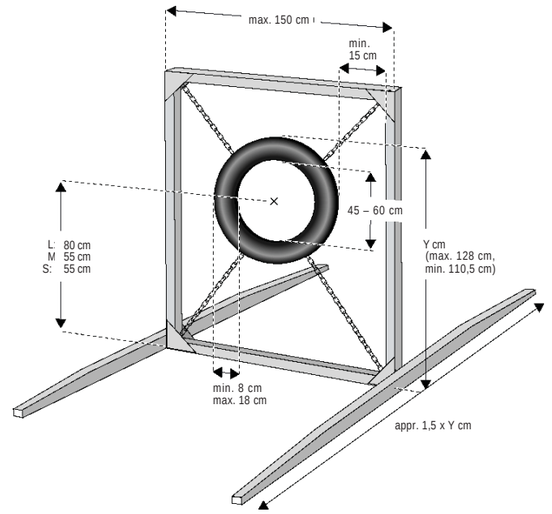


Slalom



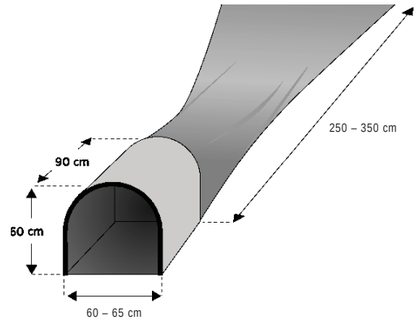
© Kaisa Eskola, Finland

Rueda



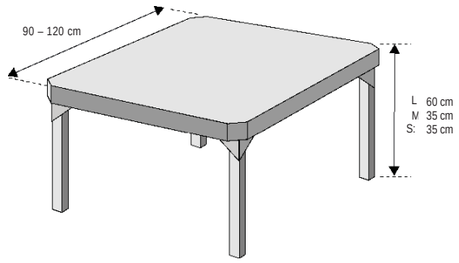
Otros obstáculos:

Túnel de lona



© Kaisa Eskola, Finland

Mesa



© Kaisa Eskola, Finland

ANEJO 13: DESPERFECTOS EN LA URBANIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CONTENIDO DE LOS ASUNTOS TRATADOS 1
2.1. HIERBAS Y ÁRBOLES EN CALZADA. 1
2.2. DESPERFECTOS EN LA RED DE PLUVIALES Y RESIDUALES 2
2.3. REDES DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE E IMPULSIÓN A DEPÓSITO 2
2.4. RED DE RIEGO 2
2.5. ALUMBRADO 2
2.6. CABLES DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN INSTALADOS 2
2.7. RED DE TELEFONÍA 2
2.8. RED DE GAS 2
2.9. HUNDIMIENTOS EN CALZADA Y ACERAS 2
2.10. MURO CALLE C EN ENCAUZAMIENTO. 3
2.11. OTROS DESPERFECTOS 3
3. INFORMES MUNICIPALES 4
4. HUNDIMIENTOS CALLES. CAMPAÑA GEOTECNICA Y SOLUCIONES PROPUESTAS. 4
4.1. HUNDIMIENTOS EN CALZADAS Y ACERAS 4
4.2. ANTECEDENTES 4
4.2.1. Antecedentes administrativos. Paralización de las obras 4
4.2.2. Antecedentes técnicos. Construcción de explanadas y firmes. 4
4.3. CAMPAÑA GEOTÉCNICA 6
4.4. POSIBLES CAUSAS 6
4.5. CONDICIONANTES EXISTENTES 7
4.6. POSIBLES TÉCNCIAS O SOLUCIONES APLICABLES 7
4.7. ESTUDIO ECONÓMICO 8
4.7.1. CALLE B 11
4.7.2. ZONA GLORIETA 1 - CALLE A- APARCAMIENTO 1 11
4.7.3. CALLE D 11
4.7.4. CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2 11
4.7.5. CALLE A TRAMO 3.1 (B) 11
4.7.6. RESUMEN ACTUACIONES EN HUNDIMIENTO DE CALLES 11

APÉNDICES

APÉNDICES 1 – TRATAMIENTO COLUMNAS DE GRAVA

APÉNDICES 2 - INFORMES ANTERIORES DE LAS COMPAÑIAS MUNICIPALES

APÉNDICES 2.1 - HIDRAQUA. RED SANEAMIENTO Y PLUVIALES

APÉNDICES 2.2 – HIDRAQUA. RED DE AGUA POTABLE

APÉNDICES 2.3 - SISTEMA DE RIEGO

1. INTRODUCCIÓN

En fecha 20 de septiembre de 2022, se reúnen en la URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE), para ver el estado de la situación actual de la urbanización e incorporar las deficiencias/desperfectos dentro del:

> *PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)*

A esta reunión asisten personal tanto personal del agente urbanizador, personal del ayuntamiento de Benidorm y de TYPSA, empresa redactora del proyecto.

En concreto, los asistentes son:

- Técnicos Municipales Ayto Benidorm
- Agente urbanizador, Terra Village Land
- TYPSA, empresa redactora del proyecto.

2. CONTENIDO DE LOS ASUNTOS TRATADOS

En el presente apartado, se reproduce el contenido de los asuntos tratados en la reunión entes referida.

2.1. HIERBAS Y ÁRBOLES EN CALZADA.

Debido al paso del tiempo y a la paralización de las obras, han crecido a lo largo de aceras y calzada una gran cantidad de hierbas y árboles que han dañado las aceras y firmes.

Árboles en calzada

En algunas calles de la urbanización donde está extendidas capas de Mezcla Bituminosa (asfaltadas) han crecido árboles con un tronco de diámetro considerable. Para estos casos, se propone:

- Corte del tronco
- Excavación de un cuadrado de 1,25 m. x 1,25 m. y profundidad de 1,5 m., tratando de eliminar todas las raíces.
- Aplicación de un producto tipo herbicida, que esté autorizado por Ministerio Pesca y Alimentación (https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb#)
- Relleno de hueco con hormigón pobre/grava cemento hasta rasante actual (que está a falta de la capa de rodadura).

Hierbas en acera

Prácticamente la totalidad de las aceras de la urbanización, están ocupadas por hierbas, como consecuencia de la falta de mantenimiento y estar fuera de servicio. Para este caso, se plantea en toda la superficie de las aceras construidas, la aplicación de:

- poda o retirada de la vegetación
- Aplicación de un producto tipo herbicida, que esté autorizado por Ministerio Pesca y Alimentación (https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb#).

2.2. DESPERFECTOS EN LA RED DE PLUVIALES Y RESIDUALES

Estos desperfectos pueden ser debidos a hundimientos de la calzada, en ese caso, serán reparados por sustitución de la calzada/acera.

Al respecto de estas redes, se dispone de informe realizado por Hidraqua, donde se enumeran una serie de desperfectos, como consecuencia del paso de cámara de TV por el interior de las canalizaciones.

Para esta la reparación de las redes de pluviales y residuales, se propone lo siguiente:

- Identificar sobre planos de planta, las zonas que están dañadas, según informes.
- Sobreponer las zonas que van a ser reparadas como consecuencia del hundimiento de los viales, ya que en estos casos serán sustituidos con gran probabilidad.
- En el resto de los casos, se aplicará la reparación mediante packer y en los casos necesarios el fresado.

Asimismo, se deberá prever en el proyecto, el paso de cámara a lo largo de la red, tanto de pluviales como residuales.

Todo ello antes del extendido de la última capa de rodadura.

2.3. REDES DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE E IMPULSIÓN A DEPÓSITO

En principio las redes de distribución de agua potable están ejecutadas en su totalidad, en lo que se refiere bajo aceras ejecutadas.

Falta por ejecutar:

- Alimentación desde el depósito hasta las redes de agua potable ejecutadas
- Impulsión de agua potable desde la E.T.A.P. hasta el depósito, tanto en su tramo inicial como final, es decir, fuera de las zonas de acera ejecutada.

Para la puesta comprobación de la red ejecutada y previa a su puesta en servicio, se deben realizar:

- Desinfección de tuberías, pruebas de estanqueidad y presión de las conducciones
- Prueba de los hidrantes

La parte ejecutada puede probarse previamente a la ejecución de las tuberías que faltan por ejecutar y siempre antes del extendido de la capa de rodadura.

2.4. RED DE RIEGO

Existe una infraestructura de riego, consistente en:

- Arquetas de cruce
- Alcorques unidos.

Esta infraestructura se ha utilizado para el diseño de la red de riego. Dado el paso del tiempo, puede ser necesario restituir alguna parte de esta infraestructura, para lo que se preverán precios correspondientes a arquetas y canalizaciones para su restitución.

2.5. ALUMBRADO

Existe una infraestructura de alumbrado, consistente en:

- Luminarias
- Arquetas de cruce
- Canalizaciones para paso de cable.

Dado el paso del tiempo, puede ser necesario restituir alguna parte de esta infraestructura, para lo que se preverán precios correspondientes a arquetas y canalizaciones para su restitución y desmontaje y sustitución de luminarias y báculos.

Todo ello independiente de la ejecución de la parte de alumbrado por realizar.

2.6. CABLES DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN INSTALADOS

En el caso de los cables instalados hasta el momento, se prevé la comprobación de los mismos y su reparación si se precisa.

Para ello, en el presupuesto se preverá partidas para:

- Megado de cables de media tensión
- Megado de cables de baja tensión
- Reparación de cables de líneas de media
- Reparación de cables de baja tensión

2.7. RED DE TELEFONÍA

Existe una infraestructura de telefonía, consistente en:

- Arquetas
- Canalizaciones
- Mandrilado de las canalizaciones, dejando el cable guía para su futuro cableado.

Todo ello independiente de la ejecución de la parte de telefonía que falte por ejecutar.

También, falta por realizar la conexión de la red de telefonía con la red más próxima, que se sitúa en la margen Oeste de la CV-70 a la altura de la glorieta de entrada al sector.

2.8. RED DE GAS

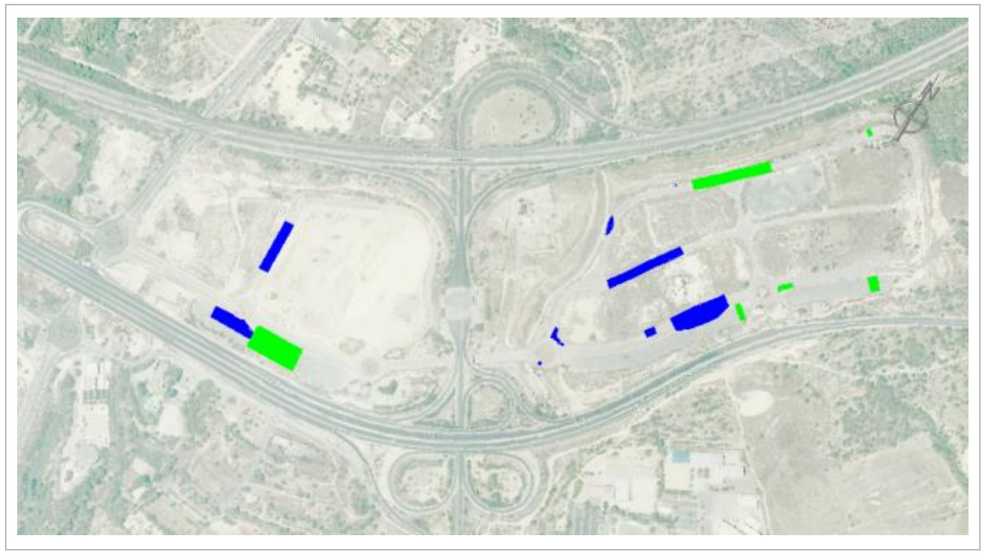
Existe una infraestructura de gas, consistente en el tendido de tubería a lo largo de la urbanización.

Dado que se desconoce si finalmente se pondrá en servicio esta instalación, únicamente se prevé su comprobación y aislamiento para su futura utilización, en caso que la empresa suministradora de la zona considere su puesta en servicio.

2.9. HUNDIMIENTOS EN CALZADA Y ACERAS

Sobre este apartado, se han detectado 2 tipos de desperfectos:

- Hundimientos en calles, que afecta a calzadas y aceras (sombreados azules).
- Grietas en pavimento (sombreados verdes)



Hundimientos en calles

En este caso, la idea es sanear la zona y reproducir el firme y explanada existente.

No obstante, para poder determinar la profundidad a la que afecta estos hundimientos y su posible problemática, se ha considerado la realización de una campaña geotécnica consistente en realizar sondeos, en zonas donde existe hundimiento y en zonas, lo más próximas.

Esta campaña geotécnica debe ser contratada por el agente urbanizador, y debe identificar los espesores a sanear y/o posibles soluciones alternativas a realizar.

El importe económico, de dichas soluciones, se trasladará al presupuesto.

Grietas en pavimentos

Dado que en estos casos no se aprecian deformaciones notables en el pavimento, se plantea:

- Sellado de las grietas
- Seguimiento de dicho sellado

No se realizará el extendido de la capa de rodadura hasta el momento que en se pueda determinar que las grietas no se reproducen y que puede entenderse que la explanada o cimiento sobre el que se asienta el firme está en condiciones adecuadas.

Cuadro resumen de zonas y actuación en grietas en pavimentos.

CUADRO RESUMEN DE ZONAS Y ACTUACIÓN EN GRIETAS EN PAVIMENTOS	
UBICACIÓN	SUPERFICIE AFECTADA (M2)
APARCAMIENTO 1	4.187,00
APARCAMIENTO 2	286,00
APARCAMIENTO 3	433,00
CALLE A T3	198,00
CALLE C	2.631,00
TOTAL SUPERFICIE	**7.735,00**

2.10. MURO CALLE C EN ENCAUZAMIENTO.

Como consecuencia de ampliar el ancho de la calle C, para mantener el ancho constante a lo largo de la misma se construyó un muro de hormigón para evitar invadir el Barranco.

En este punto, se ha observado una grieta en forma de circulo que llega hasta la mitad de la calzada de la calle y va de inicio a fin de muro.

Esto puede ser como consecuencia de varios aspectos:

- El muro se haya desplazado
- Drenaje de la zona del muro no funciona adecuadamente
- Fallo del relleno del trasdós del muro.

Se propone para ello:

- Sellar la grieta para ver si se sigue abriendo.
- Instrumentalizar el muro para ver si se detecta movimientos.
- Considerar en el presupuesto el vaciado y sustitución de la zona afectada.

No obstante, en caso de que los resultados de la instrumentalización del muro detecten movimientos de este o vuelva a agrietarse la calzada, se revisarán las medidas a tomar.

2.11. OTROS DESPERFECTOS

Dado el tiempo transcurrido desde la paralización de las obras, aunque se disponen de algunas pruebas e inspecciones, se desconocen el estado real de aquellas partes que están ocultas o que no han sido detectadas.

En previsión de ello y a instancias del ayuntamiento, se debe prever la inclusión de una Partida Alzada a justificar en imprevistos.

3. INFORMES MUNICIPALES

En el apéndice 2, se adjuntan informes municipales realizados con anterioridad a la redacción del presente proyecto y que aportan conocimiento a la situación actual de la urbanización.

Los referidos informes son:

- HIDRAQUA. RED SANEAMIENTO Y PLUVIALES
- HIDRAQUA. RED DE AGUA POTABLE
- APÉNDICE 2.3.- SISTEMA DE RIEGO.

4. HUNDIMIENTOS CALLES. CAMPAÑA GEOTECNICA Y SOLUCIONES PROPUESTAS.

4.1. HUNDIMIENTOS EN CALZADAS Y ACERAS

Como se determinó en la visita a la URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE) el 20 de septiembre de 2022, para determinar la solución a aplicar en los hundimientos existentes actualmente en la urbanización, se debía realizar una campaña geotécnica.

Los desperfectos más importantes observados son los siguientes:

UBICACIÓN	SUPERFICIE AFECTADA (M2)
CALLE B	1.683,00
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A- APARCAMIENTO 1	1.740,00
CALLE D	2.230,00
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	3.410,00
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	240,00
TOTAL SUPERFICIE	**9.303,00**

Además de estos, cabe destacar otros puntos que consideramos como puntuales y que son los siguientes:

- Pozo registro en la Glorieta 3

Que ha crecido vegetación y se ha hundido alrededor del mismo. En este caso se prevé su saneamiento alrededor del mismo y reposición.

- Hueco en la calzada, en la calle C

Se trata de un hueco producido en la calle C, en la parte paralela a la AP-7 y antes de llegar a la Calle E. En este caso se prevé su saneamiento alrededor del mismo y reposición.

- Hundimiento alrededor del muro situado en el encauzamiento para ampliación de la acera de la calle C

Se ha observado una grieta en forma de circulo que llega hasta la mitad de la calzada de la calle y va de inicio a fin de muro.

En este caso, además de considerar el seguimiento del muro, para ver si está sufriendo algún movimiento, se ha previsto el vaciado y sustitución de la zona afectada.

- Acera Este, en la intersección de la calle C con la glorieta 3

En este punto se aprecia un cierto hundimiento en la acera, pero dado que es objeto de remodelación de la isleta como consecuencia de la modificación del sistema viario, se saneará y se ampliará la acera de acuerdo a la propuesta de entrada con 2 carriles a la glorieta 3 además de su saneo de la zona.

4.2. ANTECEDENTES

4.2.1. Antecedentes administrativos. Paralización de las obras

La urbanización tiene ejecutada gran parte de los viales, a excepción de la zona Este de conexión con el nuevo enlace de acceso por el Noreste a la urbanización.

Las obras se iniciaron en septiembre de 2007. Con posterioridad se paralizan por acuerdo de la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Benidorm, de 31 de agosto de 2010, al igual que por resolución de la Unidad de Carreteras del Ministerio de Fomento de fecha 2 de septiembre de 2010, quien ordena la paralización total de las obras en el sector.

La urbanización tiene en servicio desde la glorieta de entrada la urbanización de la carretera CV-70 hasta la glorieta 2, es decir parte de la calle A y el aparcamiento 1, donde realizan prácticas de autoescuela. El resto de urbanización está cerrada al tráfico rodado, a excepción del acceso a la Sociedad Protectora de Animales, mediante tráfico de vehículos. Ocasionalmente, mantiene el acceso al cementerio a través del vial A.

4.2.2. Antecedentes técnicos. Construcción de explanadas y firmes.

Durante la construcción de la urbanización, se encarga un estudio al Departamento de Ingeniería de la Construcción de la Universidad de Alicante, en el que se solicitaba:

- Definir el firme para las cargas del tráfico durante la vida útil
- Definir la explanada a construir.

Este informe se encarga dado que el terreno natural se encuentra cubierto por importantes depósitos de escombros, en concreto se indica en el estudio que:

> *"…*
>
> *A nuestros efectos, podemos dividirla en tres zonas. En la primera, situada al oeste del acceso a la AP-7, el terreno natural está cubierto por importantes depósitos de escombros de construcción, en la segunda, al este del acceso, la capa de suelo aparente procede de aportaciones exteriores al polígono, y por último, en el resto, el terreno natural está al descubierto.*
>
> *…"*

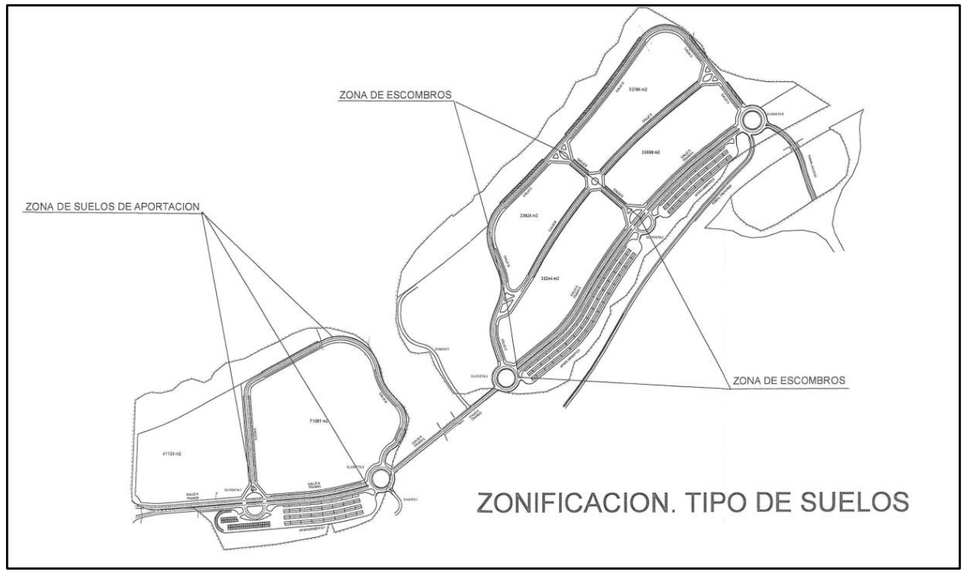


Imagen del plano de zonificación de los tipos de suelos extraído del Estudio de explanadas y firmes de la Universidad de Alicante.

De acuerdo con lo expuesto, y dada la escasa disponibilidad de materiales, se estudian los materiales existentes en la urbanización para su mejor aprovechamiento.

Tras realizar ensayos de muestras tomadas a lo largo de la urbanización, para identificar los suelos existentes, se propone conseguir un tipo de explanada E1, con el aprovechamiento de los materiales existentes, de la siguiente manera, atendiendo a la NORMA 6.1 IC, SECCIONES DE FIRME, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.

"…

- *Cuando el suelo natural del cimiento es adecuado, no es precisa actuación alguna.*
- *Cuando el suelo natural es tolerable, se ha de disponer una capa de 60 cm. de suelo adecuado, como base del afirmado.*
- *Por último, para alejar las cargas del tranco de las zonas de escombros, se ha de disponer, obligatoriamente, un relleno de 150 cm. de suelo adecuado sobre ellos, que servirá de asiento al arme.*

…"

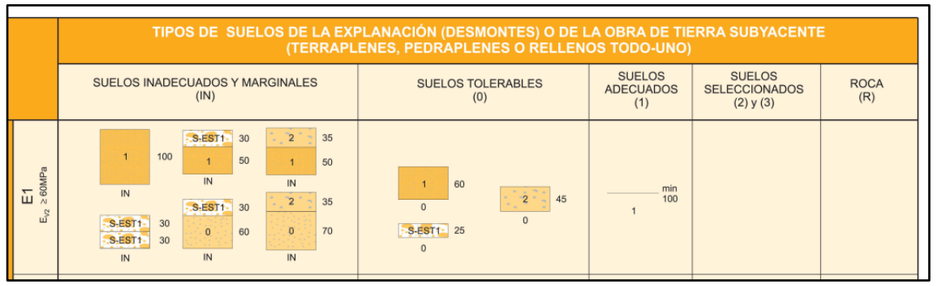


Imagen de la formación de la Explanada E-1 según la norma 6.1. IC, Secciones de Firmes

Para ello se realizan sendos tramos de ensayo, donde se realizan placas de cargas:

"…

uno sobre los escombros, en la calle D, con rellenos de suelo de 1,50 m. y otro en la calle B, sobre terreno natural, con rellenos de 60 cm. Sobre ambos se han efectuados ensayos de carga con placa cuyas actas se acompañan. El primer tramo, en la calle D, se cargó con una placa de 60 cm. de diámetro y en la calle B se realizaron ensayos con placas de 30 y 60 cm. de diámetro. El material empleado en ambos casos es suelo tolerable.

Los resultados muestran que. en todos los casos. el módulo de deformación Ev2; supera los 120 Mpa. por lo que se obtienen explanadas tipo E2, es decir de tipo medio, conforme a la 6.1-IC.

…"

Por otra parte, se realiza un estudio de los firmes a emplear. Para ello se hace un estudio de los tráficos previsibles a lo largo de la vida útil, y con todo ello se proponen los siguientes firmes a construir:

"…

Para al zona con trágico T2, Calle A, 18 cm. de aglomerado asfáltico sobre 30 cm. de SC-3.

Para la zona con tráfico T31, Calles intermedias, 15 cm. de aglomerado asfáltica sobre 30 cm. de SC-3. Y por ultimo,

Para la zona con trágico T41, Calles secundarias, 8 cm. de aglomerado asfáltica sobre 30 cm. de SC-3.

…"

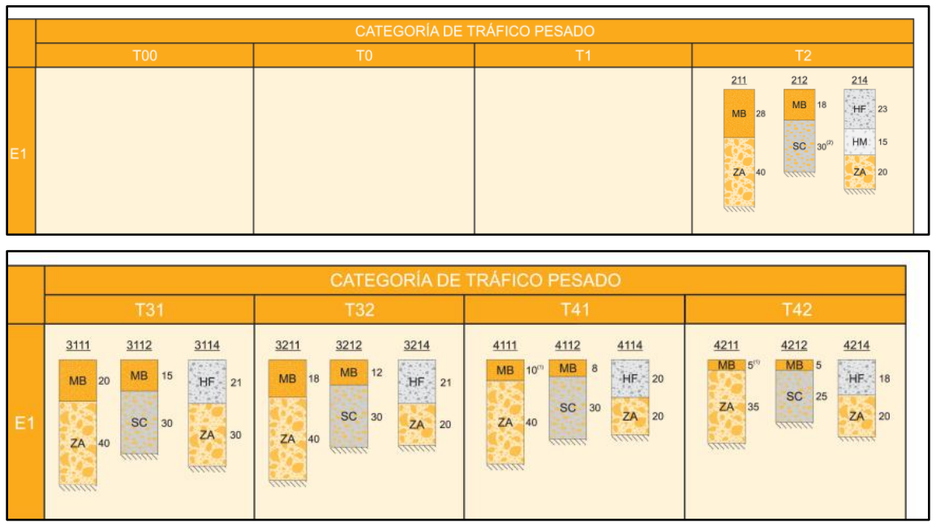


Imagen de la formación de las secciones de firme, según la norma 6.1. IC, Secciones de Firmes

4.3. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

Como se ha indicado anteriormente, y a la vista de los desperfectos en los viales, se decide llevar a cabo una campaña geotécnica con el fin de determinar la problemática en las zonas donde se han producido los hundimientos.

De acuerdo con los puntos prospectados en la campaña geotécnica, se pueden diferenciar dos zonas:

- una donde los viales se asientan sobre rellenos antrópicos
- y otra, donde los viales, puede entenderse, que se han ejecutado sobre terreno natural

De forma aproximada y recurriendo a la fotografía aérea de 2006 de la zona, se ha representado las zonas que están sobre rellenos antrópicos (áreas en color rojo) y las que no. Esto coincide sensiblemente con lo indicado en el estudio de firmes realizado por la Universidad de Alicante.

Imagen de las zonas donde se distinguen zonas de rellenos sobre ortofoto año 2006. Fte: Google Earth y visor TERRASIT (GVA)

Los rellenos antrópicos encontrados son de naturaleza muy heterogéneos, no estructurales de potencia 6 – 9 metros, en su mayor parte está formada por limos arcillo - arenosos con alguna grava, restos de ladrillos, algún plástico, etc. y poseen elevados contenidos en yesos (>5%) y en sulfatos (3.000 – 12.000 mg/kg SO42-).

Se detecta una humedad algo elevada en los materiales que son rellenos.

No se detecta la presencia de nivel freático en ninguno de los sondeos realizados.

4.4. POSIBLES CAUSAS

A la vista de la información disponible y de la visita de campo realizada, se puede considerar que las causas de los hundimientos en los viales pueden deberse a una combinación de diversos factores:

- Existencia de unos rellenos antrópicos bajo la explanada construida, de naturaleza muy heterogénea, con alto contenido de yesos y con baja compactación, entre otros como alto contenido de materia orgánica. Estos rellenos son consecuencia de vertidos incontrolados en la zona durante un largo periodo de tiempo, con probabilidad motivados por la creación de grandes agujeros por la extracción de materiales de buena calidad (como se ha observado en los registros de los sondeos realizados) que han sido rellenados con posterioridad con rellenos procedentes de la construcción y/o otros.

- La baja compactación observada, puede suponer que no se haya producido una consolidación total de los rellenos, lo que puede hacer que se vaya autoconsolidando a lo largo del tiempo y por tanto se produzcan asentamientos.
- Posibles filtraciones de agua a la explanada, que combinadas con el alto contenido de yesos haya provocado el colapso del terreno. Estas filtraciones pueden darse por:
  - Filtraciones desde las parcelas colindantes.
  - Posibles desperfectos en algún elemento de la red de pluviales.
- A lo que se le suma un largo periodo de paralización de obras, que ha provocado el crecimiento de vegetación en las aceras y calzada de los viales.

Los hundimientos se han producido en las zonas que se han detectado mayores espesores de rellenos antrópicos.

4.5. CONDICIONANTES EXISTENTES

A continuación, se detallan algunos condicionantes que puede suponer que algunas de las soluciones que se proponen no sean aplicables.

- Infraestructura de línea eléctrica construida recientemente que cruza la urbanización desde el Noreste hasta el paso inferior de la N-332, que está entubada, y todavía no está en servicio

La canalización entra por el extremo Noreste de la urbanización (calle C) baja hasta calle D, discurriendo a lo largo de la misma de Este a Oeste hasta llega a la calle C de nuevo, por donde baja hasta la glorieta 3. Posteriormente va desde la glorieta 3 a la 2 y finalmente sale hacia el paso inferior bajo la N-332.

Esta infraestructura condiciona la solución a adoptar en la calle D.

Esta canalización tiene algunas líneas eléctricas que ya están en servicio, lo que supone que se tienen que establecer los permisos correspondientes con la compañía suministradora (Iberdrola) para la realización de trabajos en su proximidad.

- Línea eléctrica en servicio en calle B, acera Este, reposición de la Línea Barranquet

Se trata de una línea subterránea, que discurre por la acera Este (junto parcela T2), y que es la reposición de la línea aérea Barranquet. Está línea no está entubada, sino construida protegida con arena.

Esta infraestructura condiciona la solución a adoptar en la calle B.

Al igual que la anterior, se tienen que establecer los permisos correspondientes con la compañía suministradora (Iberdrola) para la realización de trabajos en su proximidad.

- Tubería de agua reutilizada

Se trata de una tubería de diámetro 900, que discurre por los bordes sur de los aparcamientos y entre la glorieta 2 y 3.

Esta tubería consideramos que es un condicionante para soluciones del tipo de compactaciones dinámicas

- Servicios existentes construidos, pero sin funcionar, salvo la red de pluviales que si está en servicio

Los servicios que están construidos habrá que reponerlos, pero en el caso de la red de pluviales, dependiendo de las soluciones, habría que desviar para mantener el servicio.

- Líneas aéreas

Existe una línea aérea que cruza de Oeste a Este, por la zona del aparcamiento 2 (línea Depuradora), que puede condicionar la ejecución de determinadas soluciones, por el tipo de maquinaria a emplear (pilotadoras, etc…).

- Desnivel existente en la calle B con las parcelas adyacentes

El desnivel existente en la calle B, en especial con el fondo de la parcela T2, con un talud muy vertical y diferencia de cota de hasta de 7 m. supone una dificulta en la ejecución de los trabajos en cualquiera de las soluciones que se adopte. Este talud se ha generado a posteriori de las obras de urbanización.

4.6. POSIBLES TÉCNCIAS O SOLUCIONES APLICABLES

A la vista de los desperfectos observados, se exponen a continuación las posibles soluciones para poder hacer un análisis económico comparativo, con el objeto de tener un dato más a la hora de obtener la solución

- Sustitución de los rellenos antrópicos por materiales de aportación.

En este caso, se trataría de sustituir el relleno antrópico por un suelo tolerable y los últimos 60 cm por un suelo adecuado. Esta solución tiene el inconveniente que hay que dejar unos taludes de excavación y por tanto habría que aumentar la superficie de ocupación y ocupar parte de las parcelas adyacentes.

- Empleo de Inyecciones

En este caso se podría emplear inyecciones de compactación, que mejorarían el suelo y por tanto la capacidad portante del terreno consiguiendo un aumento de la densidad relativa del mismo. Para ello, se inyecta un mortero de baja movilidad que produce el desplazamiento lateral del terreno. Esta técnica supone un coste elevadísimo y se entiende aplicable a superficies inferiores y zonas puntuales.

- Realización de técnicas de mejora de la consolidación del terreno

Es este apartado vamos a considerar 2 técnicas, Jet Grouting y Columnas de grava, ya que entendemos que otras técnicas similares estarían en un coste intermedio entre ambas o son una combinación de ambas técnicas.

  - Jet Grouting

El jet grouting es una técnica de mejora del terreno que se realiza sustituyendo el suelo preexistente por una mezcla de este mismo suelo con lechada de cemento. Para ello se realiza una perforación diámetro (normalmente menor a 100mm) hasta la profundidad deseada, y mientras se extrae el útil de perforación, se inyecta a alta presión lechada de cemento que desagrega el suelo y se mezcla con este.

  - Columnas de grava (vibrosustitución)

Las Columnas de Grava consisten en la mejora y refuerzo del terreno. Esta técnica se basa sustitución del terreno mediante la perforación de columnas, a modo de pilotes, para después rellenarlas de grava a la vez que compactarlas, lo que una sustitución de parte del terreno a la vez que un compactación y desplazamiento lateral contra el terreno existente.

- Técnicas de compactación:
  - Compactación dinámica

La compactación dinámica es una técnica de mejora del terreno que densifica y aumenta la capacidad portante de rellenos utilizando la caída libre de un peso. El alcance de la compactación mediante esta técnica puede llegar hasta unos 10,00 m. de profundidad. Con esta técnica se aumentar la capacidad portante a la vez que se disminuyen los asientos.

Es importante tener en cuenta que es bastante agresiva y produciría vibraciones importantes en los alrededores, para lo que se requeriría la realización de una zanja perimetral a las zonas a compactar para evitar la transmisión de estas vibraciones.

- Compactación rápida hasta 4 m, dependiendo del tipo de material

La Compactación Rápida de Impacto (RIC) sirve para compactar suelos, mediante un martillo hidráulico que golpea repetidamente una placa de impacto en la superficie del suelo. El alcance de la compactación mediante esta técnica puede llegar hasta unos 2,00 a 4,00 m. de profundidad. Esta técnica aportaría un aumento de la capacidad portante a la vez que haría una disminución de los asientos.

Es importante tener en cuenta que, como la anterior compactación, podría requerir la realización de una zanja perimetral a las zonas a compactar para para evitar la transmisión de vibraciones.

- Precarga de las zonas afectadas

La precarga, es una solución muy económica, que consiste en acopiara material sobre las zonas afectadas para producirles una carga, al menos, del orden del tráfico previsto circular, para así para provocar un asentamiento con anterioridad a la reparación de las zonas afectadas. Esta solución puede aplicarse en combinación con otras soluciones como las columnas de grava.

- Sustitución de parte del relleno antrópico

Se ha analizado el coste que supone sustituir unos 3 m de relleno y la sustitución de 1,5 m de relleno, para tener una referencia económica respecto de las otras técnicas.

- Sustituir un espesor de 3,00 m

Se ha estimado el importe que supone sustituir un espesor de 3,00 m., para sustituir lo que sería el terraplén por debajo de la red de pluviales y residuales.

- Sustituir un espesor de 1,50 m

Se ha estimado el importe que supone sustituir un espesor de 1,50 m., para reproducir la explanada que se consideraba en el estudio de firmes de la Universidad de Alicante, que se empleó para la construcción de la urbanización.

- Otras actuaciones de mejora
  - Comprobación del correcto funcionamiento de la red de pluviales y de los elementos de captación de aguas.
  - También beneficiaría que, las parcelas que se encuentran excavadas a nivel de acera, se pudieran compactar para aportar un sellado superficial y así dificultar la infiltración de las aguas procedentes de lluvia así como evitar puntos bajos y/o conducir las aguas a los puntos de recogida previstos dentro de las parcelas.

4.7. ESTUDIO ECONÓMICO

Se ha realizado una estimación económica del importe que supone las distintas técnicas o soluciones aplicables para la mejora y consolidación del terraplén y por tanto de la explanada, de las zonas afectadas.

Estos importes corresponden exclusivamente a lo que es la mejora de la explanada de las zonas afectadas, no incluyéndose lo que es la demolición de aceras y firmes, reposición de los servicios que resultarían afectados y la reposición de lo que es el paquete de firme correspondiente en cada calle.

En lo que son las técnicas de compactación, tanto en la dinámica como en la rápida, se debería considerar además el importe de sustituir la explanada de 1,5 m.

SUPERFICIE AFECTADA	9.303,00 m2
PROFUNDIDAD (PONDERADA) MEDIA ACTUACIÓN	7,75 m
TÉCNICA/PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	IMPORTE (P.E.M.)
SUSTITUCIÓN RELLENOS	3.105.568,03
INYECCIONES (MALLA 1 TALADRO CADA 1 M2)	13.004.297,12
JET GROUTING (MALLA 1 TALADRO CADA 4 M2)	3.495.740,30
COLUMNAS DE GRAVA (MALLA 1 TALADRO CADA 4 M2) + CAPA ZAHORRA ARTIFICIAL 50 CM	1.060.757,78
COMPACTACIÓN DINÁMICA	128.636,00
COMPACTACIÓN RÁPIDA	156.545,00
RELLENO DE 3 M DE ESPESOR SUELO ADECUADO PARA MEJORA DE LA EXPLANADA	982.682,55
RELLENO DE 1,5 M DE ESPESOR SUELO ADECUADO PARA MEJORA DE LA EXPLANADA (SOLUCIÓN INFORME FIRMES U. ALICANTE)	446.770,56

Estos importes corresponden a si se aplicara cada tratamiento a toda la superficie afectada.

Es importante tener en cuenta que en las técnicas que suponen un traslado de maquinaria, el coste de todas las superficies afectadas con la misma técnica abarata la solución. Si se aplica en menos zonas, el precio unitario seria mayor.

A continuación se detalla la obtención de los distinto importes.

- SUSTITUCIÓN RELLENOS

UBICACIÓN	PRECIO UD. (incluye excavación + relleno + trasporte material)	VOLUMEN MAYORADO (TALUD EXCAVACIÓN)	IMPORTE
CALLE B	27,05	18.196,75	464.745,00
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	27,05	29.548,81	754.676,48
CALLE D	27,05	36.436,90	930.598,30
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	27,05	28.510,79	728.165,58
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	27,05	2.115,19	54.021,95
		TOTAL	3.105.568,03

- INYECCIONES (MALLA 1 TALADRO CADA 1 M2)

UBICACIÓN	VOLUMENT	PRECIO UD. INYECCIONES (MALLA 1 TALADRO CADA 1 M2)	IMPORTE
CALLE B	10.939,50	192,08	2.101.259,16
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	16.269,00	192,08	3.124.949,52
CALLE D	18.620,50	192,08	3.576.625,64
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	20.801,00	192,08	3.995.456,08
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	984,00	192,08	189.006,72
		Totol	12.987.297,12
		Transporte	17.000,00
		TOTAL	13.004.297,12

- JET GROUTING (MALLA 1 TALADRO CADA 4 M2)

UBICACIÓN	VOLUMEN	PRECIO UD. INYECCIONES (MALLA 4 M2)	IMPORTE
CALLE B	10.939,50	205,8	562.837,28
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	16.269,00	205,8	837.040,05
CALLE D	18.620,50	205,8	958.024,73
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	20.801,00	205,8	1.070.211,45
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	984,00	205,8	50.626,80
		Totol	3.478.740,30
		Transporte	17.000,00
		TOTAL	3.495.740,30

- COLUMNAS DE GRAVA (MALLA 1 COLUMNA D=0,8 M CADA 3,82 M2 + CAPA ZAHORRA ARTIFICIAL 50 CM)

UBICACIÓN	VOLUMEN	PRECIO UD. INYECCIONES (MALLA 4 M2)	IMPORTE
CALLE B	10.939,50	52,00	148.914,66
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	16.269,00	52,00	221.462,83
CALLE D	18.620,50	52,00	253.472,77
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	20.801,00	52,00	283.154,97
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	984,00	52,00	13.394,76
			920.400,00
		TRANSPORTE	17.000,00
		CAPA ZAHORRA	123.357,78
		TOTAL	1.060.757,78

- COMPACTACIÓN DINÁMICA

UBICACIÓN	SUPERFICIE	PRECIO UD.	IMPORTE
CALLE B	1.683,00	12,00	20.196,00
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	1.740,00	12,00	20.880,00
CALLE D	2.230,00	12,00	26.760,00
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	3.410,00	12,00	40.920,00
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	240,00	12,00	2.880,00
		Totol	111.636,00
		Transporte	17.000,00
		TOTAL	128.636,00

- COMPACTACIÓN RÁPIDA

UBICACIÓN	SUPERFICIE	PRECIO UD.	IMPORTE
CALLE B	1.683,00	15,00	25.245,00
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	1.740,00	15,00	26.100,00
CALLE D	2.230,00	15,00	33.450,00
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	3.410,00	15,00	51.150,00
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	240,00	15,00	3.600,00
		Totol	139.545,00
		Transporte	17.000,00
		TOTAL	156.545,00

- RELLENO DE 3 M DE ESPESOR SUELO ADECUADO PARA MEJORA DE LA EXPLANADA

UBICACIÓN	PRECIO UD. (incluye excavación + relleno + trasporte material)	VOLUMEN MAYORADO (TALUD EXCAVACIÓN)	IMPORTE
CALLE B	27,45	6.489,00	178.123,05
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	27,45	6.507,00	178.617,15
CALLE D	27,45	9.768,00	268.131,60
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	27,45	11.883,00	326.188,35
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	27,45	1.152,00	31.622,40
		TOTAL	**982.682,55**

- RELLENO DE 1,5 M DE ESPESOR SUELO ADECUADO PARA MEJORA DE LA EXPLANADA (SOLUCIÓN INFORME FIRMES U. ALICANTE)

UBICACIÓN	PRECIO UD. (incluye excavación + relleno + trasporte material)	VOLUMEN MAYORADO (TALUD EXCAVACIÓN)	IMPORTE
CALLE B	28,12	2.878,50	80.943,42
ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	28,12	2.925,00	82.251,00
CALLE D	28,12	4.099,50	115.277,94
CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	28,12	5.523,00	155.306,76
CALLE A TRAMO 3.1 (B)	28,12	462,00	12.991,44
		TOTAL	**446.770,56**

A la vista del estudio económico, la solución de sustitución completa de terreno es la que realmente eliminaría los rellenos, pero su coste lo hace inviable dada la existencia de técnicas del estilo de las columnas de grava que producirían una mejora notable por un importe inferior.

Las técnicas de inyecciones o de Jet grouting, se descartan directamente ya que hay la propia sustitución completa del relleno es más económico.

Las columnas de grava, es una solución que proporciona una notable mejora en el terraplén, aumenta el módulo de deformación, actuando sobre toda la profundidad. Este procedimiento, precisa la realización de una capa de 50 cm de zahorra artificial, a modo de encepado, sobre el que se puede disponer directamente

el paquete de firme. Con ello, incluido la demolición del firme, habría que bajar la rasante en torno a 1m de profundidad, superficie donde se ejecutarían las columnas de grava. Tienen el inconveniente que habría que tener en cuenta las posibles interferencias con las redes de pluviales y residuales, para lo que habría que ejecutar las columnas de manera que no interfirieran con los colectores.

Las técnicas de compactación, bien dinámica o bien rápida, producen unas vibraciones notables en los alrededores, lo que las hace prácticamente inviables, por las líneas eléctricas subterráneas existentes y la propia red de agua reutilizada, que aunque alejada, pero podría verse afectada.

En cuanto a la sustitución de 3 m de relleno, para constituir una explanada/terraplén mejorados, resulta de importe similar al de las columnas de grava. Esta solución se ha pensado para realizar una mejora del terreno que llegue más allá de los colectores y alejar más distancia la zona de rellenos (que contienen yesos) ante posibles infiltraciones de agua, bien por lluvias o de los propios colectores. Esta solución tiene un coste similar a realizar columnas de grava sin embargo, aunque se mejora la explanada pero, no actúa en todo su espesor.

Por último, hemos planteado la solución que consiste en reproducir lo existente, que coincide con lo propuesto en el estudio del diseño de firmes y explanadas de la Universidad de Alicante.

A la vista de las propuestas y su análisis económico y de las mejoras que produce, entendemos que la solución más adecuada a aplicar sería:

- Columnas de grava, porque supone una mejora considerable de la explanada, actuando a lo largo de todo el espesor del relleno, con un coste contenido. Esta solución no elimina definitivamente la problemática, pero mejora notablemente la explanada existente.

En el apéndice 1, se ha incluido una estimación de la mejora que se produce por la aplicación de la solución de columnas de grava.

A continuación, hacemos una propuesta de solución para cada caso particular a partir de todo lo expuesto con anterioridad.

4.7.1. CALLE B

En este caso la propuesta más adecuada entendemos que sería ejecutar las columnas de grava, alejándose de los bordes una distancia suficiente para no afectar los taludes existentes, haciendo menos tupida la malla columnas en la zona de aceras y aparcamiento. Consultado con empresas especialistas, indican que sería viable su ejecución.

4.7.2. ZONA GLORIETA 1 - CALLE A- APARCAMIENTO 1

En este caso la propuesta más adecuada entendemos que sería ejecutar las columnas de grava, dado que el espesor de rellenos es muy elevado.

4.7.3. CALLE D

En este caso la propuesta más adecuada entendemos que sería ejecutar las columnas de grava, salvando la línea eléctrica subterránea recientemente tendida. La malla de columnas, conformarían dos encepados distintos, a cada lado del prisma eléctrico.

Esta solución se puede apoyar con una compactación de la parcela de aguas arriba, para sellar y así minimizar las posibles filtraciones de agua y reforzando los sistemas de captación de agua en la parcela y conservarse a lo largo del tiempo.

4.7.4. CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2

En este caso la propuesta más adecuada entendemos que sería ejecutar las columnas de grava, dado el asiento tan importante producido.

Esta solución se puede apoyar con una compactación de la parcela de aguas arriba, para sellar y así minimizar las posibles filtraciones de agua y reforzando los sistemas de captación de agua en la parcela y conservarse a lo largo del tiempo.

4.7.5. CALLE A TRAMO 3.1 (B)

En este caso, se trata de una superficie más reducida y puede deberse a problemas puntuales (crecimiento vegetación en aceras y viales, fallo algún elemento de drenaje, largo periodo sin puesta en servicio, otros). Se plantea reproducir la explanada ejecutada, de acuerdo con el diseño de firmes de la Universidad de Alicante (superficie de 240 m2) pudiendo aumentar el espesor a sanear hasta 3 m por la cuestión de sanear por debajo de la red de pluviales y residuales.

4.7.6. RESUMEN ACTUACIONES EN HUNDIMIENTO DE CALLES

CUADRO RESUMEN DE ZONAS Y ACTUACIÓN EN HUNIDIMIENTO DE CALLES			
ZONAS DE HUNDIMIENTOS		SUPERFICIE	TRATAMIENTO
H1	CALLE B	1.683,00	COLUMNAS DE GRAVA
H2	ZONA GLORIETA 1 - CALLE A-APARCAMIENTO 1	1.740,00	COLUMNAS DE GRAVA
H3	CALLE C-GLORIETA 3	206,00	SANEO EXPLANADA
H4	CALLE A TRAMO 3.1 (B)	240,00	SANEO EXPLANADA
H5	CALLE A TRAMO 3.1 (A) Y APARCAMIENTO 2	3.410,00	COLUMNAS DE GRAVA
H6	CALLE D	2.230,00	COLUMNAS DE GRAVA
H7	ZONA MURO CALLE C	191,00	SANEO EXPLANADA
H8	HUECO CALZADA CALLE C	4,00	SANEO Y RELLENO HORMIGÓN / GRAVAS
H9	POZO REGISTRO CALLE C	25,00	SANEO Y RELLENO HORMIGÓN / GRAVAS

APÉNDICES

APÉNDICES 1 – TRATAMIENTO COLUMNAS DE GRAVA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3
2. ESTRATIGRAFÍA Y MODELO DE TERRENO 3
3. TRATAMIENTO COLUMNAS DE GRAVA 4
3.1. DISPOSICIÓN COLUMNAS. FACTOR DE MEJORA Y PARÁMETROS EQUIVALENTES MEJORADOS ZONA ESTUDIADA. 4

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente estudio es el estudio del tratamiento de columnas de gravas en las zonas donde en el presente proyecto se ha considerado su ejecución. Concretamente, a partir del diseño geométrico de la del tratamiento del terreno, trata de evaluar el factor de mejora que induce sobre el terreno tratado, así como los parámetros equivalentes mejorados obtenidos.

Para los análisis realizados, no se han tenido en cuenta los efectos debido a otros fenómenos más complejos (pasados, presentes o futuros), y que por tanto quedan fuera del alcance de este documento: recolocación partículas/autoasiento/colapso de los propios rellenos antrópicos vertidos debido a su naturaleza, lavado o migración de material debido a filtraciones de agua, disoluciones de sales o yesos, otros efectos asociados al agua o excavaciones colindantes, etc.

2. ESTRATIGRAFÍA Y MODELO DE TERRENO

En base a la información contenida en el "Estudio geotécnico para la evaluación del estado estructural del firme de la urbanización Benipoli en el término municipal de Benidorm. Provincia de Alicante" realizado por Consulteco, S.L. en Enero de 2023, en el presente apartado se ha procedido a la elaboración de una tabla resumen con el modelo de terreno considerado, las diferentes formaciones geotécnicas adoptadas y sus parámetros geotécnicos principales.

Para la consideración del modelo de terreno medio representativo, se ha considerado del lado de la seguridad, los sondeos realizados en los viales calle D y Calle A tramo 3 (hundimiento H6 y H5, según numeración en planos), que son los que en principio se han experimentado las deformaciones mayores y que a priori peores características de terreno han presentado.

La nomenclatura utilizada para las diferentes unidades la misma que la considerada en el Estudio geotécnico de Consulteco. Solo incidir que el estudio geotécnico disponible de Consulteco, englobaba la unidad del Nivel I de rellenos antrópicos vertidos de importante espesor como una sola, no obstante, con objeto de realizar estimaciones más representativas, se ha considerado en el presente análisis subidividir esta unidad en diferentes subniveles que reflejan las tendencias o comportamiento diferente desde el punto de vista geotécnico, especialmente debido a sus distintos valores de Nspt en los registros de sondeo: Nivel I a, Nivel I b y Nivel I c. Es precisamente en este Nivel I donde se presentan las capas de peores características geotécnicas y que a priori son las que pueden presentar mayor deformabilidad ante nuevas cargas (destacar el caso del Nivel Ib de consistencia blanda).

Si puntualmente algún parámetro no ha sido indicado en dicho estudio geotécnico, estos han sido estimados de forma razonable en base a correlaciones bibliográficas o la experiencia, como por ejemplo los del Nivel 0.

Unidades geotécnicas	Descripción	Profundidad	Espesor	Golpeo N_{SPT}	Densidad aparente γ_{ap}	Ángulo rozamiento efectivo ϕ'	Cohesión efectiva c'	Resistencia al corte sin drenaje c_u	Modulo deformación E'	Coef. poisson v
		m	m		kN/m^3	º	kN/m^2	kN/m^2	MPa	-
Nivel 0	Firme Vial (aglomerado y terreno granular)	0,0-0,5	0,5	12	20,0	32	0		20,0	0,30
Nivel I a	Rellenos antópicos heterogeneos Nspt= 8	0,5-2	1,5	8	17,0	26	0	40	6,0	0,40
Nivel I b	Rellenos antópicos heterogeneos Nspt= 4	2-6,5	4,5	4	16,0	25	0	20	3,0	0,40
Nivel Ic	Rellenos antópicos heterogeneos Nspt= 20	6,5-9	2,5	20	18,0	30	0	100	15,0	0,40
Nivel II	Glacis de acumulación (terreno natural in situ compuesto por cantos y gravas heterométricas)	A partir de 9 m	> 3m	50	21,0	35	0		50,0	0,30

3. TRATAMIENTO COLUMNAS DE GRAVA

El tratamiento de columnas de grava tiene por objeto mejorar las características resistentes y deformacionales de los rellenos antrópicos vertidos (Nivel I) y por tanto mejorar las condiciones de la explanada de apoyo sobre el que se ejecutará el nuevo firme de los viales. Concretamente, las zonas seleccionadas en el presente proyecto donde se plantea realizar este tratamiento son las que actualmente se han detectado mayores daños y magnitud de asiento.

La perforación y ejecución de las columnas de grava planteadas, se realizará por vibración y desplazamiento del terreno existente (vía seca), aportando la grava (procedente de cantera) por el fondo a través del útil vibratorio, el cual la vibrocompactará a lo largo de toda la columna. Este efecto, además de generar columnas de grava vibrocompactadas, generará una mejora también en el terreno circundante a la columna, dando lugar en conjunto a un terreno equivalente tratado de propiedades geotécnicos mejoradas.

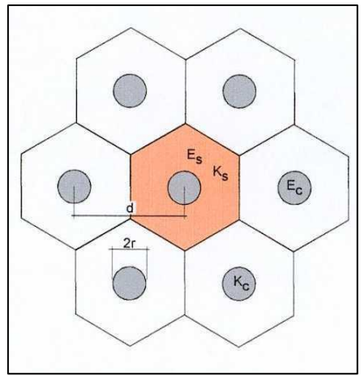
La longitud de las columnas de grava deberá tratar y atravesar toda la unidad de rellenos antrópicos heterogéneos vertidos (Nivel I) hasta alcanzar y apoyar su punta sobre el terreno natural competente identificado como Nivel II glacis de acumulación. Dado que en la zona tratada pueden existir niveles intercalados puntuales de mayor resistencia, es necesario preveer la necesidad de preforos en al menos un pequeño porcentaje respecto del total de longitud de columnas.

Sobre las columnas se dispondrá una capa de material granular a modo de encepado de las columnas que uniformice el apoyo del firme, así como haga función de reparto de cargas sobre las columnas. Se ha considerado un espesor mínimo de 0,5 m de zahorra artificial compactada.

3.1. DISPOSICIÓN COLUMNAS. FACTOR DE MEJORA Y PARÁMETROS EQUIVALENTES MEJORADOS ZONA ESTUDIADA.

Para las columnas de grava se han considerado una disposición en planta en malla triangular (mucho más eficiente y recomendable que la malla cuadrada para este tipo de mejoras) y extendida a toda el área de apoyo del nuevo vial.

Disposición en malla triangular. Área de influencia de cada columna en color:



A continuación, se indica los diferentes parámetros más importantes que intervienen en el diseño del tratamiento. Para el diseño de los factores de mejora n, factor de distribución de cargas m´, así como los parámetros equivalentes obtenidos, se ha seguido metodología indicada por Priebe 1995.

Nivel	d, Diámetro Columna Grava	D, Distancia entre columnas, Lado malla triangular (separacion entre ejes)	Ac, Area columna	A, Area de influencia de una columna.	ϕc, angulo rozamiento columnas	Kc, coeficiente empuje activo del material columnas	Ac/A	A/Ac	n, factor de mejora	m´, factor distribución de carga
	m	m	m^2	m^2	º					
Nivel I a	0,8	2,1	0,50	3,82	40	0,22	0,13	7,60	1,72	0,42
Nivel I b	1	2,1	0,79	3,82	40	0,22	0,21	4,86	2,22	0,55
Nivel I c	0,7	2,1	0,38	3,82	40	0,22	0,10	9,92	1,53	0,35

El diámetro de la columna de grava se irá adaptando a lo largo de su profundidad en función de la resistencia y deformabilidad del terreno atravesado. En general, a nivel de proyecto se ha considerado un diámetro de columna medio aproximado de 0,8 m. No obstante, para el modelo de terreno considerado y estimaciones aquí realizadas, se ha tratado de ajustar el diámetro en función de los diferentes tramos del Nivel I para tener una visión más real. Para las zonas del Nivel I más débiles (Nivel I b) podrían generarse diámetros algo mayores a 0,8 m, y al contrario en zonas de mayor compacidad en profundidad podrían generarse diámetros algo menores a 0,8 m (Nivel Ic). A continuación, se indica un gráfico estimativo para obtención diámetro (ref: Recommandations pour la conception, le dimensionnement, l´exécution et le contrôle de l´amélioration des sols de fondation par inclusions rigidez" de 2012)

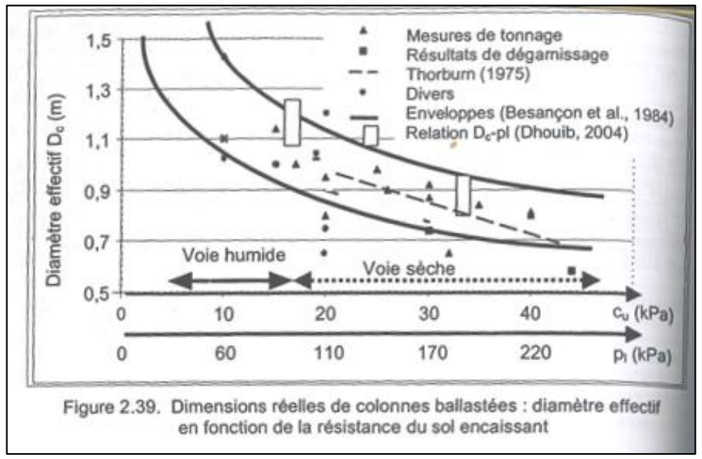


Figure 2.39. Dimensions réelles de colonnes ballastées : diamètre effectif en fonction de la résistance du sol encaissant

El ángulo de rozamiento de la grava de constituye la columna de grava se ha establecido en un valor habitual medio de 40°.

El factor de mejora expresa la relación entre el asiento que se tendría en el terreno original sin mejorar y el que se produce después de la mejora

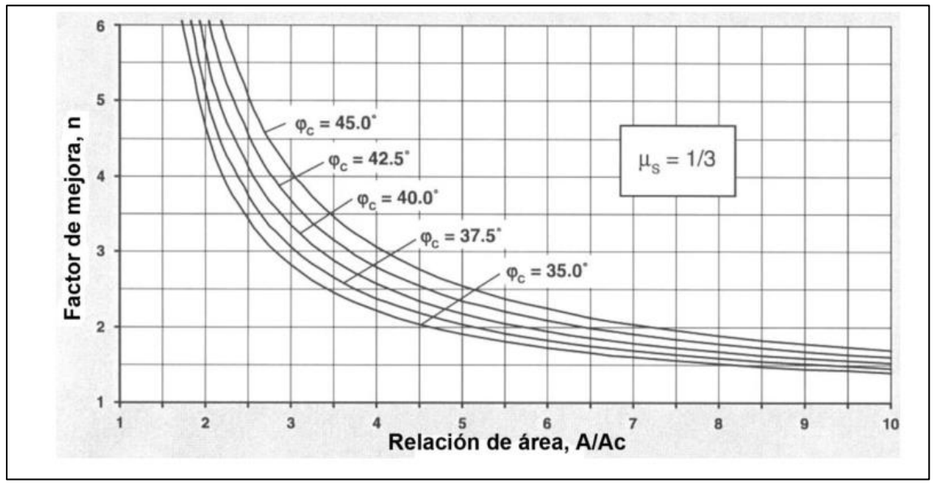
- n=asiento sin mejora/asiento con mejora

Para conseguir un efecto de coeficiente de mejora suficiente sobre los rellenos antrópicos vertidos, se ha considerado un tratamiento con una geometría de malla en disposición triangular de lado 2,1 m (distancia entre eje de columna contigua).

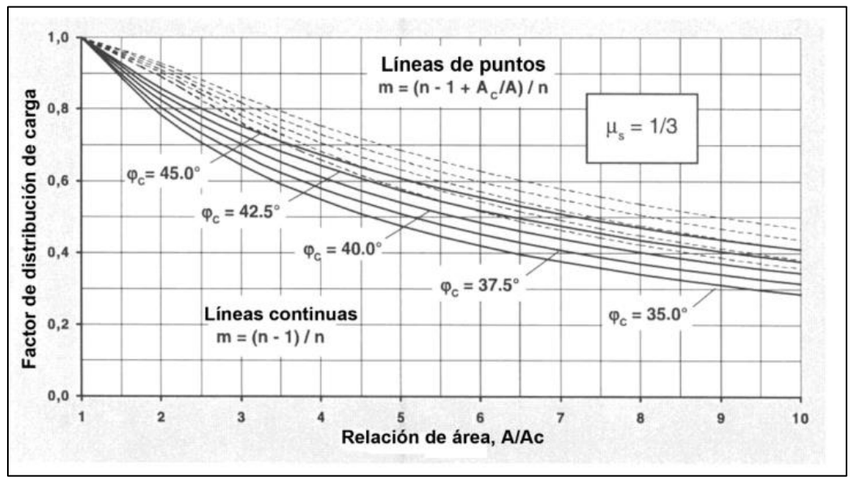
$$n = 1 + \frac{A_c}{A}\left(\frac{5 - A_c/A}{4.K_c.(1 - A_c/A)} - 1\right)$$

$$K_c = \tan^2(45^o - \phi_c/2)$$

Relación entre "n" y "A/Ac":



Relación entre "m´" (línea continua) y "A/Ac", siendo m´=(n-1)/n.



A continuación, se indican los resultados obtenidos de los parámetros de mejora de densidad, resistencia y deformación de la zona del Nivel I tratado con mejora de columnas de grava en malla triangular de 2,1 m de lado.

Nivel	d, Diámetro Columna Grava	D, Distancia entre columnas, Lado malla triangular (separacion entre ejes)	Densidad aparente γ_{ap} equivalente zona mejorada	Cu equivalente zona de mejora	ϕu equivalente zona de mejora	c´ equivalente zona de mejora	ϕ´ equivalente zona de mejora	Modulo deformación E´equivalente zona mejora
	m	m	kN/m^3	kPa	º	kPa	º	Mpa
Nivel I a	0,8	2,1	17,3	23,3	19,3	0,0	32,4	10,3
Nivel I b	1	2,1	16,6	11,7	24,8	0,0	33,9	6,7
Nivel I c	0,7	2,1	18,1	58,3	16,2	0,0	33,7	23,0

Como se observa, con el tratamiento de columnas de grava se produce una mejora notable en los factores obtenidos "n", así como los parámetros equivalente resistentes y deformacionales de la zona estudiada.

APÉNDICE 2.- INFORMES ANTERIORES DE LAS COMPAÑIAS MUNICIPALES

APÉNDICE 2.- INFORMES ANTERIORES DE LAS COMPAÑIAS MUNICIPALES

APÉNDICE 2.1.- HIDRAQUA. RED SANEAMIENTO Y PLUVIALES

EXCMO. AYTO. DE BENIDORM

CONCEJALIA DE URBANISMO

A.T.T. D. VICENTE MAYOR

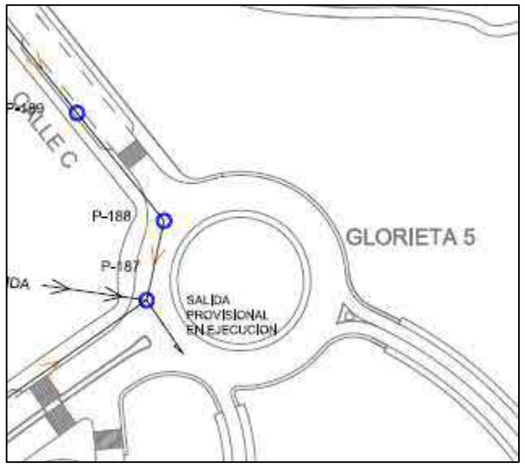
Benidorm a 26 de abril de 2021

Asunto: Informando sobre las redes de alcantarillado del PP 3/1-BENIDORM

Revisada la documentación recibida en abril del presente año del P3/1-BENIDORM, seguidamente le informamos de lo observado en lo referente a las redes de alcantarillado (residuales y pluviales).

RED DE AGUAS RESIDUALES:

- RED SIN CONEXIÓN AL S.I.S.: La red de aguas residuales se divide en tres subredes. La tercera subred, que recoge las aguas residuales generadas en las parcelas situadas al nordeste del plan parcial que termina en la glorieta nº 5 (glorieta sin terminar), esta red no está conectada al Sistema Integral de Saneamiento de Benidorm, se supone que debería haber una estación de bombeo, pero tampoco existe.

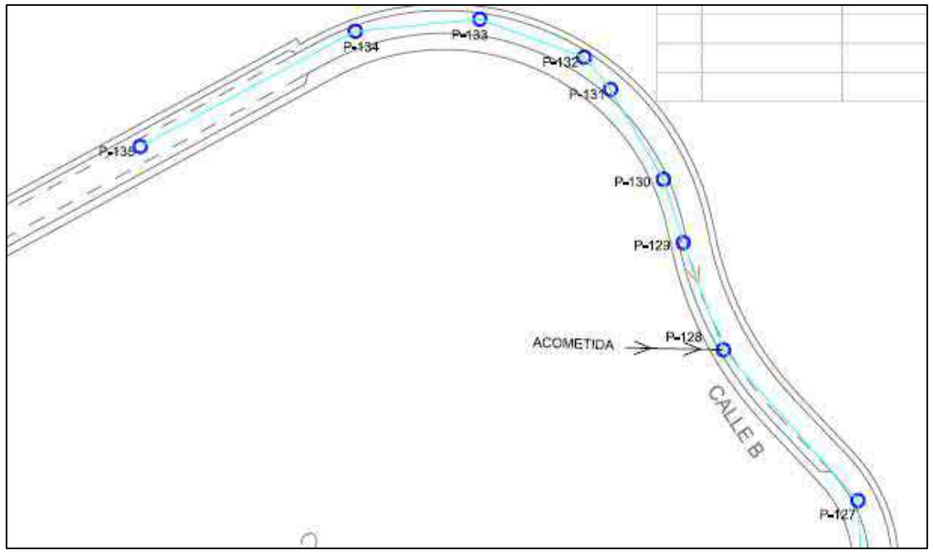


Glorieta nº 5.

HiDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

HiDRAQUA
GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A.

- TRAMO EN PLANO NO EXISTE: el tramo en la calle B desde el pozo 135 hasta el pozo 130 no existe, no se ha ejecutado.



Calle "B".

- DEFICIENCIAS: En cuanto a deficiencias en la red, se han inspeccionado los colectores de aguas residuales con cámara de TV observando las siguientes deficiencias. Se han detectado 13 uniones en mal estado en la red de aguas residuales, donde la junta de goma que hace de estanqueidad en la unión entre tubos está suelta o visible, por lo que no se garantiza la estanqueidad de la conducción. Estas juntas pueden ser reparadas mediante la colocación de packers (mangas parciales internas), previo fresado de la junta de goma mediante robot fresador. Están localizadas en los siguientes tramos:
  - 1 ud packer entre P132 y P123
  - 1 ud packer entre P137 y P138 y fresado.
  - 1 ud packer entre P153 y P154
  - 1 ud packer entre P119 y P118
  - 1 ud packer entre P134 y P135
  - 1 ud packer entre P162 y P166 y fresado.
  - 1 ud packer entre P169 y P168 y fresado.
  - 1 ud packer entre P110 y P109
  - 1 ud packer entre P108 y P107
  - 2 ud packer entre P110 y P111
  - 1 ud packer entre P161 y P160 y fresado.
  - 1 ud packer entre P143 y P142 y fresado.

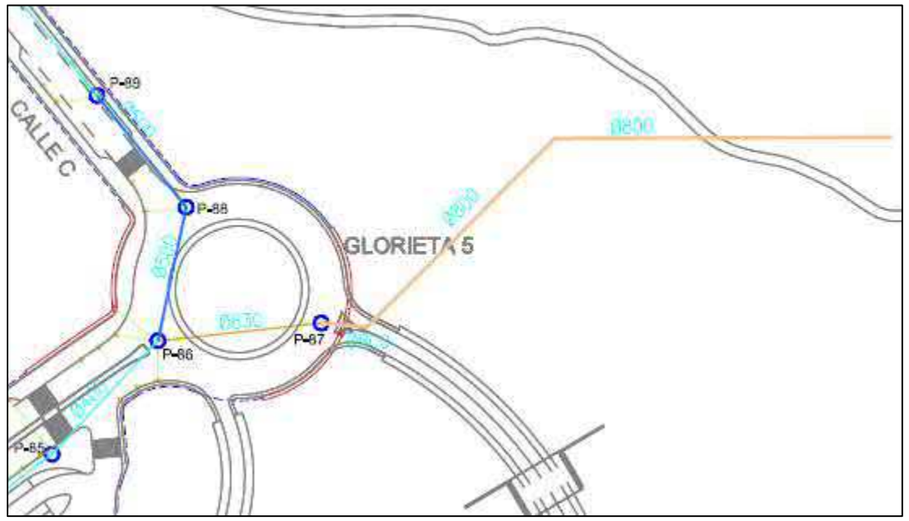
HiDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

- OTRAS DEFICIENCIAS: se ha observado que el tramo de la calle D desde el pozo 168 al pozo 169 está a contrapendiente, ha asentado el colector. Además, se ha encontrado un pozo oculto, es decir tapado por asfalto, el P-150, que se deberá descubrir y nivelar. Por otro lado, se ha observado en cinco pozos de registro defectos en el acabado de la solera, que deberá ser reparado. Los pozos en cuestión son los siguientes:

  - P138
  - P115
  - P129
  - P141
  - P201

RED DE AGUAS PLUVIALES:

- RED SIN CONEXIÓN: de igual forma, la red de aguas pluviales se divide en tres subredes. La tercera red, situada al nordeste del plan parcial, la que termina en la glorieta nº 5 (sin ejecutar), actualmente carece de conexión. Entretanto las aguas pluviales no tienen salida ni conexión a ninguna red.



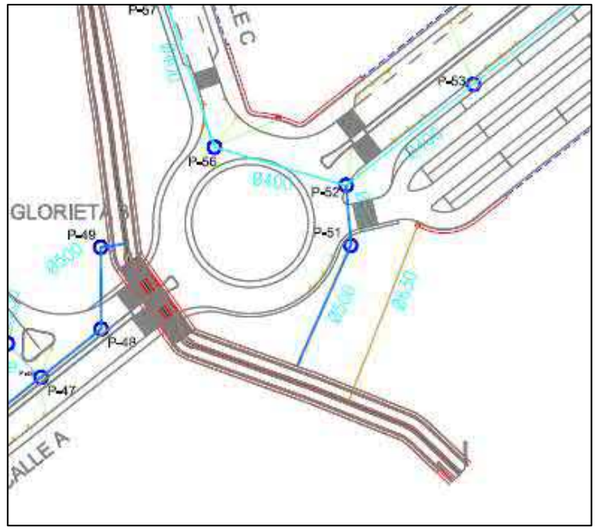
Glorieta nº 5.

- TRAMOS EN PLANO NO EXISTEN: se ha observado que el tramo indicado en los planos de un colector de 630 mm en la glorieta nº 3, que conecta el aparcamiento 2 con el encauzamiento del barranco no existe. Tampoco existe el

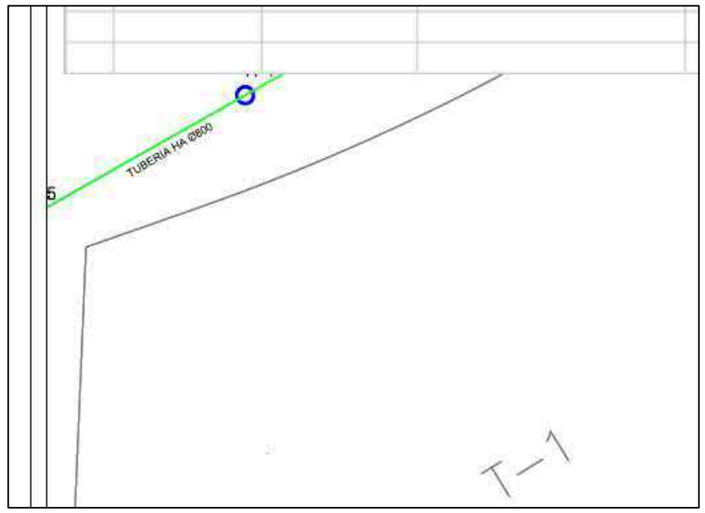
HiDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

HiDRAQUA
GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A.

colector de 800 mm que aparece en la glorieta nº 5. Ni tampoco existe el colector de 800 mm que conecta con el colector paralelo a la CV70.



Glorieta nº 3.



CV 70 a la izquierda de la imagen.

- DEFICIENCIAS: en cuanto al estado de los colectores instalados, se han detectado **19 uniones en mal estado** en la red de aguas pluviales, donde la junta de goma que hace de estanqueidad en la unión entre tubos está suelta o

HiDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

visible, por lo que no se garantiza la estanqueidad de la conducción. Estas juntas pueden ser reparadas mediante la colocación de packers (mangas parciales internas), previo fresado de la junta de goma mediante robot. Están localizadas en los siguientes tramos:

- 1 ud packer entre P19 y P20 (400 mm) y fresado.
- 1 ud packer entre P42 y P37 (500 mm)
- 1 ud packer entre P51 y P50 (400 mm)
- 1 ud packer entre P23 y P22 (400 mm) y fresado.
- 1 ud packer entre P31 y P32 (400 mm) y fresado.
- 1 ud packer entre P35 y P34 (400 mm)
- 2 ud packer entre P5 y P4 (500 mm) y 1 fresado.
- 4 ud packer entre P4 y P3 (500 mm) y 2 fresados.
- 2 ud packer entre P3 y P2 (500 mm) y 1 fresado.
- 1 ud packer entre P1 y P2 (400 mm)
- 1 ud packer entre P48B y P48 (500 mm)
- 1 ud packer entre P13 y P7 (500 mm)
- 1 ud packer entre P61 y P60 (400 mm)
- 1 ud packer entre P89 y P87 (500 mm)

- OTRAS DEFICIENCIAS: por otro lado, se ha observado en cuatro pozos de registro defectos en el acabado de la solera de los mismos, que debe ser reparado. Los pozos en cuestión son los siguientes:

  - P47
  - P21
  - P18
  - P64

Por último, comentar que, dado el tiempo transcurrido desde el montaje de las redes hasta la actualidad, más de 10 años, sería conveniente realizar pruebas de estanqueidad de los colectores.

Es cuanto tiene que informar el Técnico que suscribe.

Atentamente,

Fdo.: José R. Pastor
Jefe de Distribución de Alcantarillado

HiDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

APÉNDICE 2.2.- HIDRAQUA. RED DE AGUA POTABLE

HiDRAQUA
GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A.

EXCMO. AYTO. DE BENIDORM

CONCEJALIA DE URBANISMO

A.T.T. D. VICENTE MAYOR

Benidorm a 18 de mayo de 2021

Asunto: Informe sobre las redes de agua potable del PP 3/1-BENIDORM

A petición del Excmo. Ayuntamiento de Benidorm, se ha realizado revisión de la documentación disponible y la documentación recibida en abril del presente año relativa a las infraestructuras hidráulicas del sector P3/1-BENIDORM, y seguidamente le informamos de los elementos que se han podido localizar en lo referente a las redes de agua potable.

A diferencia de las redes de saneamiento y pluviales a las que se puede acceder desde los pozos de registro, la red de agua potable únicamente tiene accesibles elementos puntuales como son las válvulas de corte entre tramos, válvulas de acometida, los hidrantes contra incendios y algún elemento de protección que pueda existir, como ventosas.

En el caso que nos ocupa, se dispone de un plano de instalaciones fechado en enero del año 2010, en el que únicamente incluye grafiado de conducciones de la red diferenciadas por diámetros. Se dispone de otro plano fechad en 2014 en el que además de las conducciones por diámetros se grafían válvulas e hidrantes, que difiere del plano de proyecto. Finalmente se dispone de otro plano de Ingenyas fechado en marzo de 2021 en el que prácticamente se refleja el plano disponible de 2014 con algunas variaciones.

Con todo ello, se ha realizado una revisión sobre el terreno, revisando la existencia física de los diferentes elementos que se grafían en el plano.

En los planos adjuntos al final de este informe se hace indicación de los elementos que se han comprobado como existentes y los que no se han encontrado.

El hecho de no encontrarlos no indica necesariamente que no se hayan instalado. Puede ocurrir que simplemente, a la hora de pavimentar la acera no se haya realizado la arqueta de registro correspondiente. Por tanto, para tener la certeza de que el plano refleja con exactitud la red instalada, y dado que existen incertidumbres debidas a la imposibilidad de localizar la totalidad de los elementos grafiados en plano, sería necesario realizar catas para comprobar su instalación y la existencia de tubería.

En cuanto al depósito de almacenamiento necesario para dar servicio al futuro Polígono, este no llegó a construirse, y las conducciones que deberían partir del mismmo para el suministro a las diferentes partes del sector no tenemos conocimiento

HIDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

HiDRAQUA
GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A.

que se instalaran entre el vial A (parte noreste del puente) y el emplazamiento proyectado del depósito.

Una cuestión adicional es la impulsión que permitiría el llenado del depósito desde las instalaciones de la ETAP. El trazado de la misma se encuentra ejecutado parcialmente. El trazado existente discurre por la acera sur del vial A, bordeando las glorietas 1 y 2, y llegando al nudo de conducciones (Fig.1) existente en la intersección del vial A y el vial que actualmente da acceso al recinto de la Protectora de Animales. Por tanto, quedaría por ejecutar el trazado entre el extremo de la conducción ejecutada el tramo 1 del vial A, junto al paso peatonal inferior) y la ETAP, cruzando bajo la circunvalación de Benidorm.

Tampoco se ejecutó la estación de bombeo necesaria para alimentar el depósito. Esta estación debería emplazarse en la base del depósito C de la ETAP, donde ya existe un espacio habilitado para su ubicación.

Por último, es necesario comentar que, dado el tiempo transcurrido desde el montaje de las redes hasta la actualidad, más de 10 años, para su puesta en servicio sería obligatorio realizar pruebas de estanqueidad y presión de las conducciones, así como una desinfección de todas ellas.

Es cuanto tiene que informar el Técnico que suscribe.

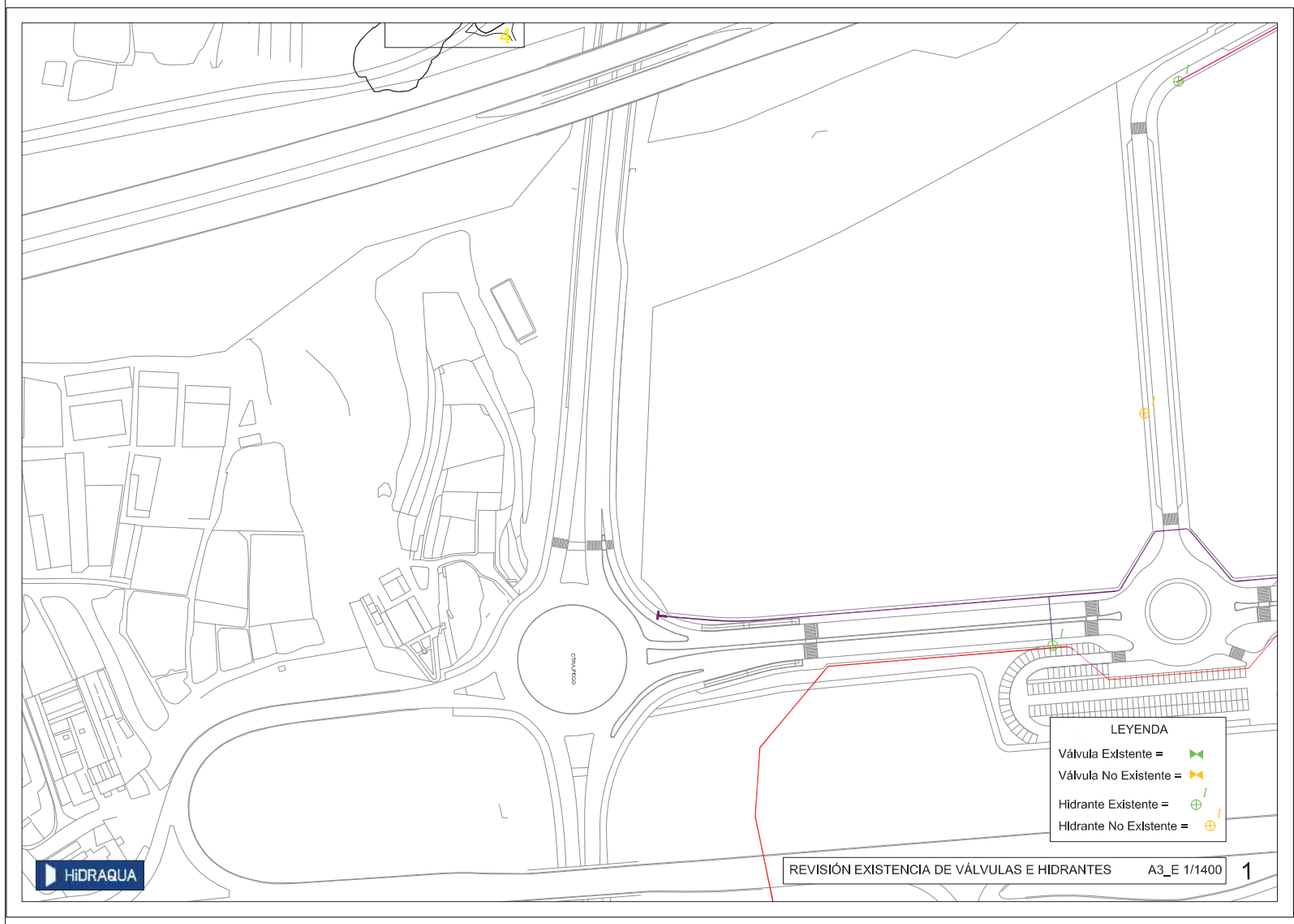
Atentamente,

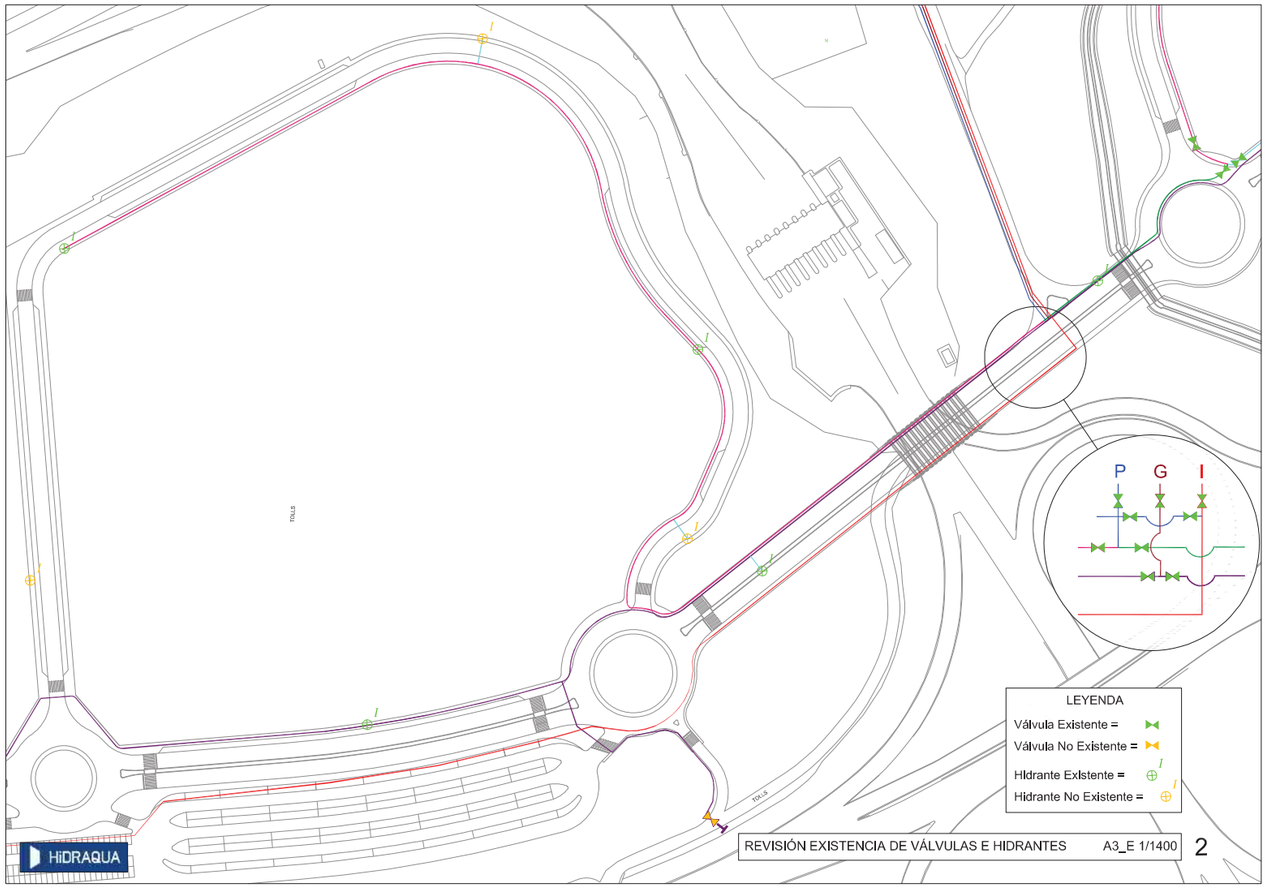
Fdo.: Vicente Sapena Taberner
Jefe de Distribución de Agua Potable

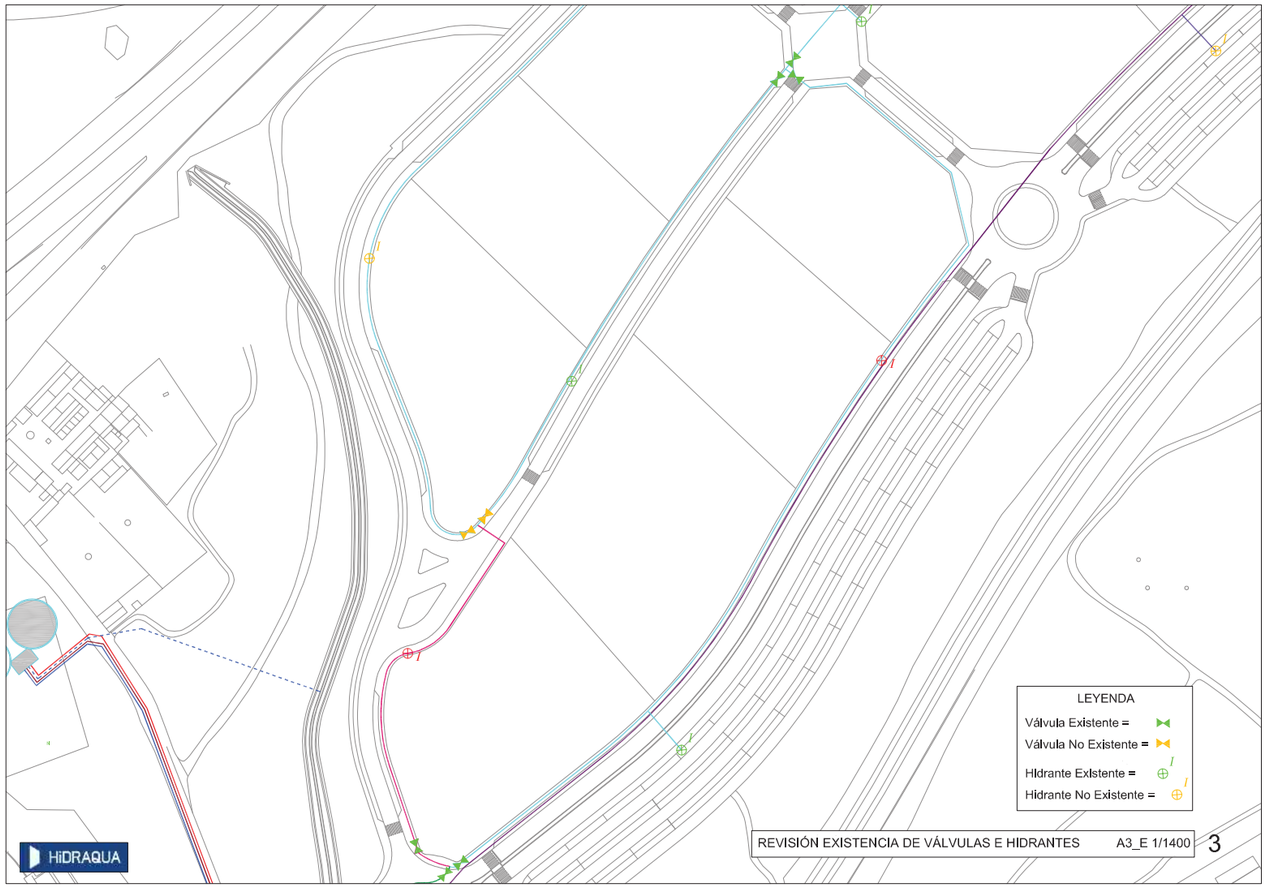
HIDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.

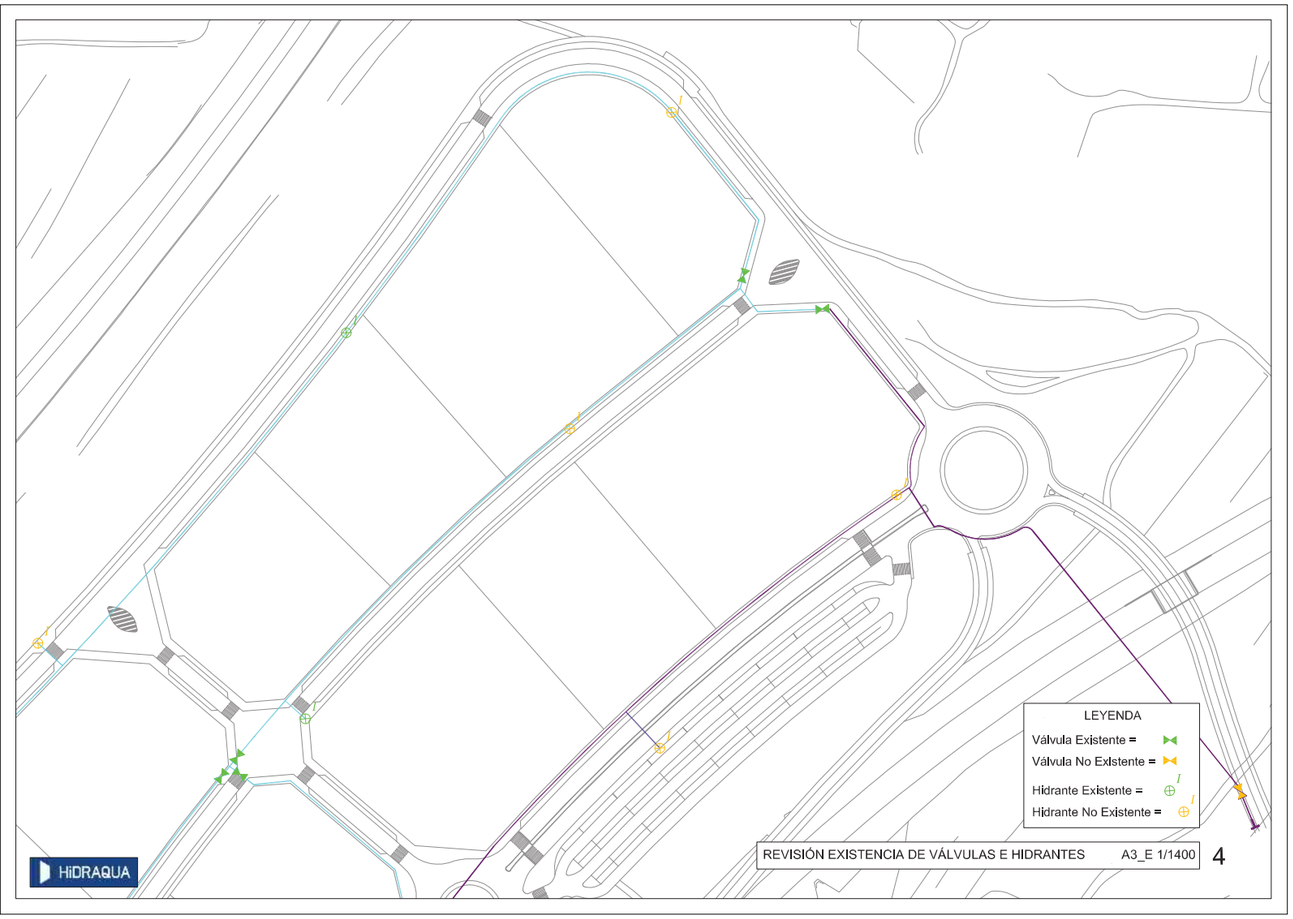
Fig. 1. Nudo de conducciones ejecutado en la intersección del vial A y el acceso al recinto de la Protectora de Animales.

HIDRAQUA, GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS DE LEVANTE, S.A. - CIF A53223764 - C/ Los Doscientos, 6 - 03007 - Alicante - R.M. Alicante, Tomo 2053, Libro 0, Sección 8, Folio 52, Hoja A-44577, Insc. 1.




P
G
I
LEYENDA
Válvula Existente =
Válvula No Existente =
Hidrante Existente =
Hidrante No Existente =
HIDRAQUA
REVISIÓN EXISTENCIA DE VÁLVULAS E HIDRANTES
A3_E 1/1400
2


LEYENDA
Válvula Existente =
Válvula No Existente =
Hidrante Existente =
Hidrante No Existente =
HIDRAQUA
REVISIÓN EXISTENCIA DE VÁLVULAS E HIDRANTES
A3_E 1/1400
3


LEYENDA
Válvula Existente =
Válvula No Existente =
Hidrante Existente =
Hidrante No Existente =
HIDRAQUA
REVISIÓN EXISTENCIA DE VÁLVULAS E HIDRANTES
A3_E 1/1400
4

APÉNDICE 2.3.- SISTEMA DE RIEGO.

ACTÚA
Servicios y Medio Ambiente

INFORME TÉCNICO

SISTEMA DE RED DE RIEGO VIARIO DEL PLAN PARCIAL 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE).

Realizada visita de inspección ocular, en cuanto a sistema de riego, tanto goteo como por aspersión, no se observa instalación alguna. Tampoco se observan automatismos de riego. Se puede decir que toda la zona adolece de equipamiento de jardinería alguno presentando únicamente la existencia de arquetas para conducciones de riego, que a continuación se detallan:

- **63 Ud.** Arqueta de cruce para conducciones de riego por goteo de dimensiones 60 x 60 x 75 cm. formada por hormigón en masa HM-20/8/40/1 de 10 cm de espesor, incluso tapa y cerco de fundición de 60x60 cm. **(Puede variar el número total de unidades ya que no están definidas claramente "in situ" como tal objeto).**

- **0 ML.** Tendido de dos tuberías de PVC 0 110 mm. Para distribución de tuberías de riego, embebido en dado de hormigón tipo HM-20/8/4011 de 0.35x0.35m en cruce de calzadas, incluida la excavación completamente terminada.

- **0 ML.** Tubería de PVC de 0 90 mm y presión nominal de PN 6 Atm, embebida en 0.07 m3 de arena lavada, para alojar tuberías de distribución de polietileno de distintos diámetros, incluida la excavación, con p.p. de piezas y uniones para red de riego. Instalada y comprobada.

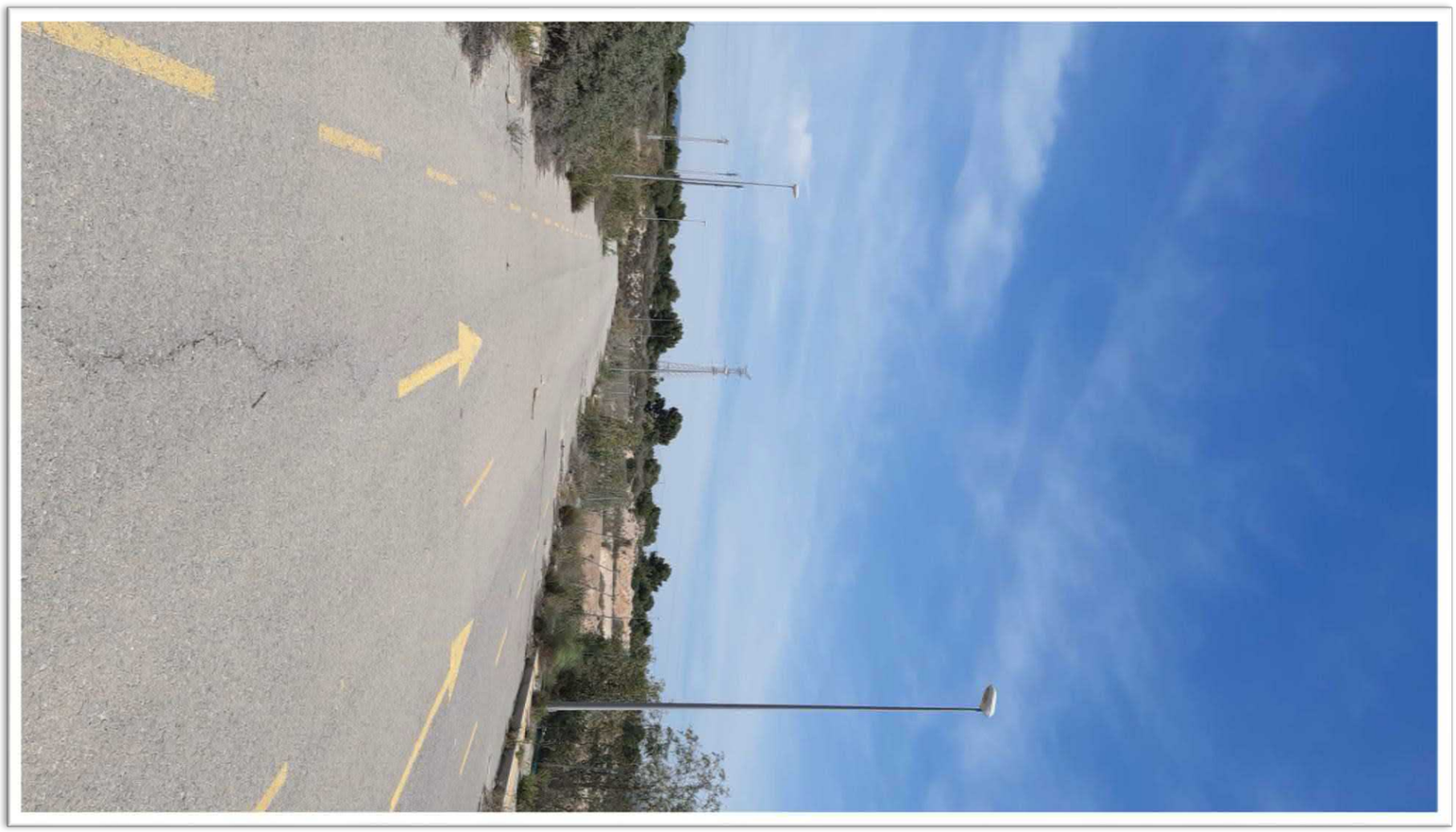
Se adjuntan fotografías de las arquetas del sistema de riego:

AYUNTAMIENTO DE BENIDORM

AYUNTAMIENTO DE BENIDORM

AYUNTAMIENTO DE BENIDORM
RIEGO

AYUNTAMIENTO DE
RIEGO



En Benidorm a 22 de Mayo de 2021

Fdo. Ramón Jiménez Moreno.

Nº Colegiado: 1284.

ANEJO 14: RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. FONDO EXCAVACION 3
2.1. ENSAYOS PREVIOS 3
2.2. EJECUCIÓN 3
3. RELLENOS Y SUELOS ESTABILIZADOS 4
3.1. MATERIAL 4
3.2. EJECUCIÓN 4
4. SUELO CEMENTO 4
4.1. MATERIAL 4
4.2. EJECUCIÓN 4
5. ZAHORRAS ARTIFICIALES 4
5.1. MATERIAL 4
5.2. EJECUCIÓN 4
6. EMULSIONES BITUMINOSAS 5
6.1. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 5
6.1.1. Control de procedencia de los materiales 5
6.1.2. Control de ejecución 5
6.2. RIEGOS DE ADHERENCIA 5
6.2.1. Control de procedencia de la emulsión bituminosa 5
6.2.2. Control de ejecución 5
7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 5
7.1. MEZCLAS BITUMINOSAS INTERMEDIA Y BASE 5
7.2. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PARA CAPA DE RODADURA 7
8. HORMIGONES 8
8.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE MATERIALES 8
8.2. CONTROL DE EJECUCIÓN 8
9. ACERO PARA ARAMDURAS PASIVAS 8
10. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 8
11. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 8
11.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE MATERIALES 8
11.2. CONTROL DE LA RECEPCIÓN 8
12. BARRERAS DE SEGURIDAD 9
12.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE MATERIALES 9

ÍNDICE

13. BALDOSAS 9
13.1. ENSAYOS PREVIOS 9
13.2. ENSAYOS DE CONTROL 9
14. BORDILLOS 9
14.1. ENSAYOS PREVIOS 9
14.2. ENSAYOS DE CONTROL 9
15. TUBERIAS 9
15.1. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL 9
15.2. TUBERÍAS DE P.V.C. 9
15.3. TUBERÍAS DE P.E. 9
15.4. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO 9
16. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO 9
16.1. ELECTRICIDAD: 9
16.2. ALUMBRADO: 9
17. PRESUPUESTO 10

APENDICE 1 – RELAVIÓN VALORADA DE ENSAYOS

1. INTRODUCCIÓN

Según el contenido de la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado:

> *Cláusula 38. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.*
>
> *La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.*
>
> *La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares.*

Por tanto, en el presente anejo se hace una propuesta valorada de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras.

2. FONDO EXCAVACION

2.1. ENSAYOS PREVIOS

- Por cada zona marcada en Proyecto con las mismas características:

  1 Granulométrico.

  1 Proctor Modificado.

  1 Determinación de límites de Atterberg.

  1 CBR de laboratorio.

  1 Determinación de materia orgánica.

  1 Contenido de yesos

  1 Contenido de sales solubles

  1 Ensayo de hinchamiento libre

  1 Ensayo de colapso en suelos

  1 Densidad relativa de partículas

2.2. EJECUCIÓN

- Por cada 1.000 m² de zona marcada en Proyecto con las mismas características:

  5 Densidad in situ.

- Por el material que entra en 5.000 m2 de tongada

  1 Ensayo de carga con placa

3. RELLENOS Y SUELOS ESTABILIZADOS

3.1. MATERIAL

- Por cada 5.000 m3 de material:

  1 Granulométrico.

  1 Proctor Modificado.

  1 Determinación de límites de Atterberg.

  1 CBR de laboratorio.

  1 Determinación de materia orgánica.

  1 Contenido de yesos

  1 Contenido de sales solubles

  1 Ensayo de hinchamiento libre

  1 Ensayo de colapso en suelos

  1 Densidad relativa de partículas

En el caso de suelos estabilizados, se realizará un estudio de dosificación incluyendo densidad máxima ensayo Proctor Modificado, plazo de trabajabilidad, ajuste con martillo kango, preparación de materiales y fabricación de la mezcla para cuatro contenidos de cemento incluyendo, para cada uno, fabricación de 3 probetas y rotura a compresión a 7 días.

3.2. EJECUCIÓN

- Por el material que entra en 1.000 m2 de tongada:

  5 Densidad in situ.

- Por el material que entra en 5.000 m2 de tongada

  1 Ensayo de carga con placa

4. SUELO CEMENTO

4.1. MATERIAL

- Por cada 2.500 m3 de material:

  1 Proctor Modificado.

  1 Granulométrico.

  1 Determinación de límites de Atterberg.

  1 CBR de laboratorio.

  1 Determinación de materia orgánica.

  1 Contenido de yesos

  1 Contenido de sales solubles

  1 Ensayo de hinchamiento libre

  1 Ensayo de colapso en suelos

  1 Densidad relativa de partículas

  Estudio de dosificación incluyendo densidad máxima ensayo Proctor Modificado, plazo de trabajabilidad, ajuste con martillo kango, preparación de materiales y fabricación de la mezcla para cuatro contenidos de cemento incluyendo, para cada uno, fabricación de 3 probetas y rotura a compresión a 7 días.

4.2. EJECUCIÓN

- Por el material que entra en 1.000 m2 de tongada:

  5 Densidad in situ.

- Por el material que entra en 5.000 m2 de tongada

  1 Ensayo de carga con placa

5. ZAHORRAS ARTIFICIALES

5.1. MATERIAL

- Por cada 2.500 m3 de material:

  1 Proctor modificado.

  1 Granulométrico.

  1 Equivalentes de arena.

  1 Determinación de límites de Atterberg.

  1 CBR de laboratorio.

  1 Desgaste de los Ángeles.

  1 Porcentaje de caras de fractura (partículas trituradas).

  1 Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

  1 Resistencia a la fragmentación (desgaste de Los Angeles).

  1 Humedad natural.

  1 Contenido ponderal en Azufre total.

5.2. EJECUCIÓN

- Por cada 1.000 m2 de tongada:

  1 Densidad in situ.

- Por el material que entra en 5.000 m2 de tongada

  1 Ensayo de carga con placa

6. EMULSIONES BITUMINOSAS

6.1. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

6.1.1. Control de procedencia de los materiales

Respecto a la emulsión bituminosa, cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808. Se comprobará que incluye la información requerida y se recogerá además el certificado en el que se refleja que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

6.1.2. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros de calzada.
- 3.500 m² de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (< 3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

6.2. RIEGOS DE ADHERENCIA

6.2.1. Control de procedencia de la emulsión bituminosa

Respecto a la emulsión bituminosa, cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808. Se comprobará que incluye la información requerida y se recogerá además el certificado en el que se refleja que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

6.2.2. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres criterios siguientes:

- 500 m de calzada.
- 3.500 m² de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

7.1. MEZCLAS BITUMINOSAS INTERMEDIA Y BASE

Control de procedencia de los materiales

Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según UNE EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130. Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130.

Polvo mineral de aportación

De cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933- 10).

Ligantes hidrocarbonados

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2 con el contenido especificado en el PG-3. Asís mismo, el suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese

necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante el proceso de fabricación y puesta en obra.

De cada cisterna se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control de calidad de los materiales

Áridos

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

Polvo mineral de aportación

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer en cualquier momento la realización de más comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno.

Ligantes hidrocarbonados

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico.

De cada lote, a la entrada del mezclador, se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control de ejecución

Fabricación

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de mitíleno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado.

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1).

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se efectuarán los siguientes ensayos:

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla a continuación, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	INTERMEDIA	600	300	150
T00 a T2	BASE	1.000	500	250
	INTERMEDIA Y BASE	1.000	500	250

Frecuencia mínima de ensayo para determinación de granulometría de áridos extraídos y contenido de ligante (toneladas/ensayo)

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697- 12).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12.

Puesta en obra

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, el volumen de material que resulte de aplicar los siguientes criterios a una sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Al menos una vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697- 1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Control de recepción de la unidad terminada.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382).

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado.

7.2. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PARA CAPA DE RODADURA

En este apartado, se seguirá el mismo control que en capas intermedia y base para:

- Control de procedencia de los materiales
- Control de calidad de los materiales

Control de ejecución

Fabricación

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado.

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1).

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla a continuación, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1) y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	X	600	300	150
T3 a T4	Y	1.000	500	250

Frecuencia mínima de ensayo para determinación de granulometría de áridos extraídos y contenido de ligante (toneladas/ensayo)

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12) cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de la Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

Puesta en obra

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Al menos una vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697- 1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

En mezclas tipo BBTM B, se comprobará, con la frecuencia que sea precisa, la permeabilidad a temperatura ambiente de la capa una vez finalizada la compactación (norma NLT-327).

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se realizará la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), en todos los tipos de mezclas objeto de este apartado sobre los testigos extraídos.

Se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres puntos del lote aleatoriamente elegidos.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud, a partir de las veinticuatro horas de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm).

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

8. HORMIGONES

A los hormigones se les realizarán los ensayos correspondientes al control estadístico de la Instrucción, lo cual implica que el tamaño máximo del lote será de 100 m³ para todos los elementos.

8.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE MATERIALES

- Agua: Análisis químico completo.
- Cemento: Ensayo completo de cemento para fabricación de hormigones, con la determinación de la finura de molido, el peso específico, principio y final de fraguado, características mecánicas, contenido de puzolana y estabilidad de volumen. Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración de conformidad. Certficado CC-EHE o distintivo reconocido.
- Áridos: Ensayo completo de áridos para fabricación de hormigones, con análisis granulométrico, contenido de finos, humus, terrones de arcilla y con la realización de ensayos químicos.

8.2. CONTROL DE EJECUCIÓN

Se llevará a cabo la toma de muestras de hormigón según la UNE EN 12350-1, los ensayos de resistencia a compresión se llevará a cabo según la UNE EN 12390-2 y la determinación de la resistencia a compresión simple se efectuará según la UNE EN-12390-3.

Así mismo se realizarán los ensayos correspondientes al cemento, cuya toma de muestras se realizará según la UNE 80301 y la UNE 80307. En cuanto a los ensayos correspondientes al agua de amasado y a los áridos del hormigón.

9. ACERO PARA ARAMDURAS PASIVAS

Ensayo completo sobre cada diámetro empleado en obra y por cada 40 TN:

- Características geométricas
  - sección equivalente
  - diámetro
  - características de las corrugas
  - doblado-desdoblado sobre
- ensayo de tracción
  - tensión de rotura
  - límite elástico
  - alargamiento de rotura

10. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los siguientes ensayos:

- Ensayo de evaluación y de homogeneidad e identificación especificada para pinturas termoplásticas de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200.
- En las microesferas de vidrio se llevarán a cabo ensayos de granulometría, índice de refracción y porcentaje de microesferas defectuosas y tratamiento superficial según la según la UNE-EN-1423.

11. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

11.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación.

11.2. CONTROL DE LA RECEPCIÓN

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales (norma UNE-EN-12899-1).

12. BARRERAS DE SEGURIDAD

12.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de barreras de seguridad.

13. BALDOSAS

13.1. ENSAYOS PREVIOS

- Para cada uno de los materiales que vayan a ser suministrados se exigirá un certificado de calidad que acredite que éstos cumplen con las normas indicadas en el punto siguiente.

13.2. ENSAYOS DE CONTROL

- Por cada 2.000 m^2 y tipo de baldosa diferente a colocar en obra, y según significación de la cuantía:

Determinación dimensiones-aspecto-forma baldosa H

Determinación resistencia flexión baldosa H

Determinación resistencia abrasión baldosa H

Determinación capacidad absorción baldosa H

Determinación resistencia resbalamiento baldosa H

14. BORDILLOS

14.1. ENSAYOS PREVIOS

- Para cada uno de los materiales que vayan a ser suministrados se exigirá un certificado de calidad que acredite que éstos cumplen con las normas indicadas en el punto siguiente.

14.2. ENSAYOS DE CONTROL

- Por cada tipo de bordillo a colocar en obra, y según significación de la cuantía:

Determinación dimensiones-aspecto-forma bordillo H

Determinación resistencia flexión bordillo H

Determinación resistencia abrasión bordillo H

Determinación capacidad absorción bordillo H

Determinación resistencia resbalamiento bordillo H

15. TUBERIAS

- Por cada tipo de tubería empleado y diámetro se exigirá un certificado de calidad del producto suministrado.

15.1. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

- Por cada 500 ml ó fracción y para cada diámetro:
  1 Rotura por presión hidráulica interna.
  1 Prueba de estanqueidad.

15.2. TUBERÍAS DE P.V.C.

- Por cada 500 ml ó fracción y para cada diámetro empleado en longitud significativa:
  1 Ensayo de estanqueidad

15.3. TUBERÍAS DE P.E.

- Por cada 500 ml ó fracción y para cada diámetro empleado en longitud significativa:
  1 Ensayo de estanqueidad.

15.4. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

- Por cada 500 ml ó fracción y para cada diámetro empleado en longitud significativa:
  1 Ensayo de estanqueidad.
  1 Ensayo de aplastamiento.

16. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

- Por cada red independiente:
  1 Prueba final de funcionamiento de instalación de electricidad y alumbrado, consistente en:

16.1. ELECTRICIDAD:

- Verificación de la documentación que a acredite la calidad de los materiales, dispositivos y equipos empleados.
- Medida de puesta a tierra s/NIE-RAT.
- Medida de la resistencia de puesta a tierra.
- Comprobación del aislamiento de los conductores activos con relación a tierra.
- Comprobación de la continuidad del manto de protección.
- Determinación de la caída máxima de tensión.
- Verificación de disparo de interruptores diferenciales.
- Comprobación del uso de protecciones adecuadas s/RBET.
- Inspección de la instalación. Cumplimiento general del REBT.
- Megado de todas los circuitos tanto de baja como de media tensión.

16.2. ALUMBRADO:

- Verificación del funcionamiento de puntos de luz (simple, conmutado, cruzamiento).
- Medida de niveles luminosos.

17. PRESUPUESTO

A continuación se adjunta una relación valorada de los ensayos estimados realizar durante la ejecución de las obras. Esta valoración y relación de ensayos no es limitativa, pudiendo ser ampliada o adaptada durante la ejecución de las obras, a criterio del Director de Obra y de acuerdo al contenido de la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

APENDICE 1 – RELAVIÓN VALORADA DE ENSAYOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**CONTROL DE CALIDAD**			
01.01	**FONDO DE EXCAVACIÓN**			
01.01.01	**u Analisis granulométrico suelos**	**10,000**	**30,18**	**301,80**
CAAM.1a	Analisis granulométrico de suelos por tamizado, según UNE-EN ISO 17892-4.			
01.01.02	**u Compactación Proctor modificado**	**10,000**	**52,41**	**524,10**
CAAC.2a	Ensayo de compactación de suelos Proctor modificado, según UNE 103501.			
01.01.03	**u Límites de Atterberg**	**10,000**	**29,59**	**295,90**
CAAM31a	Determinación de los límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12.			
01.01.04	**u Índice de resistencia CBR**	**10,000**	**89,61**	**896,10**
CAAM23a	Determinación del índice de resistencia de los suelos ó CBR (California Bearing Ratio), según UNE 103502.			
01.01.05	**u Contenido de materia organica**	**10,000**	**22,13**	**221,30**
CAAM.8a	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo mediante permanganato potásico, según UNE 103204.			
01.01.06	**u Contenido de yesos**	**10,000**	**42,27**	**422,70**
CAAM.9a	Determinación del contenido de yeso en un suelo, según NLT-115.			
01.01.07	**u Contenido de sales solubles**	**10,000**	**29,59**	**295,90**
CAAM10a	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo, según NLT-114.			
01.01.08	**u Ensayo hinchamiento libre edómetro**	**10,000**	**70,42**	**704,20**
CAAM15a	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro para muestras de suelo cohesivo, según norma UNE 103601.			
01.01.09	**u Ensayo de colapso suelos**	**10,000**	**89,53**	**895,30**
CAAM14a	Determinación de la magnitud del colapso unidimensional cuando se inunda un suelo semisaturado, según UNE 103406.			
01.01.10	**u Densidad partículas y absorción agua**	**10,000**	**40,58**	**405,80**
CAAM18a	Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua, según UNE EN 1097-6.			
01.01.11	**u Ensayo nuclear densidad y humedad**	**63,000**	**13,08**	**824,04**
CAAM19a	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares, según UNE 103900.			
01.01.12	**u Ensayo de carga con placa**	**3,000**	**135,81**	**407,43**
CAAC.3a	Ensayo de carga con placa circular según NTL-357.			
	TOTAL 01.01			**6.194,57**
01.02	**RELLENOS Y SUELOS ESTABILIZADOS**			
01.02.01	**u Analisis granulométrico suelos**	**4,000**	**30,18**	**120,72**
CAAM.1a	Analisis granulométrico de suelos por tamizado, según UNE-EN ISO 17892-4.			
01.02.02	**u Compactación Proctor modificado**	**4,000**	**52,41**	**209,64**
CAAC.2a	Ensayo de compactación de suelos Proctor modificado, según UNE 103501.			
01.02.03	**u Límites de Atterberg**	**4,000**	**29,59**	**118,36**
CAAM31a	Determinación de los límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12.			
01.02.04	**u Índice de resistencia CBR**	**4,000**	**89,61**	**358,44**
CAAM23a	Determinación del índice de resistencia de los suelos ó CBR (California Bearing Ratio), según UNE 103502.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.05	**u Contenido de materia organica**	**4,000**	**22,13**	**88,52**
CAAM.8a	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo mediante permanganato potásico, según UNE 103204.			
01.02.06	**u Contenido de yesos**	**4,000**	**42,27**	**169,08**
CAAM.9a	Determinación del contenido de yeso en un suelo, según NLT-115.			
01.02.07	**u Contenido de sales solubles**	**4,000**	**29,59**	**118,36**
CAAM10a	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo, según NLT-114.			
01.02.08	**u Ensayo hinchamiento libre edómetro**	**4,000**	**70,42**	**281,68**
CAAM15a	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro para muestras de suelo cohesivo, según norma UNE 103601.			
01.02.09	**u Ensayo de colapso suelos**	**4,000**	**89,53**	**358,12**
CAAM14a	Determinación de la magnitud del colapso unidimensional cuando se inunda un suelo semisaturado, según UNE 103406.			
01.02.10	**u Densidad partículas y absorción agua**	**4,000**	**40,58**	**162,32**
CAAM18a	Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua, según UNE EN 1097-6.			
01.02.11	**u Ensayo nuclear densidad y humedad**	**100,000**	**13,08**	**1.308,00**
CAAM19a	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares, según UNE 103900.			
01.02.12	**u Ensayo de carga con placa**	**4,000**	**135,81**	**543,24**
CAAC.3a	Ensayo de carga con placa circular según NTL-357.			
	TOTAL 01.02			**3.836,48**
01.03	**SUELO CEMENTO**			
01.03.01	**u Analisis granulométrico suelos**	**1,000**	**30,18**	**30,18**
CAAM.1a	Analisis granulométrico de suelos por tamizado, según UNE-EN ISO 17892-4.			
01.03.02	**u Compactación Proctor modificado**	**1,000**	**52,41**	**52,41**
CAAC.2a	Ensayo de compactación de suelos Proctor modificado, según UNE 103501.			
01.03.03	**u Límites de Atterberg**	**1,000**	**29,59**	**29,59**
CAAM31a	Determinación de los límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12.			
01.03.04	**u Índice de resistencia CBR**	**1,000**	**89,61**	**89,61**
CAAM23a	Determinación del índice de resistencia de los suelos ó CBR (California Bearing Ratio), según UNE 103502.			
01.03.05	**u Contenido de materia organica**	**1,000**	**22,13**	**22,13**
CAAM.8a	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo mediante permanganato potásico, según UNE 103204.			
01.03.06	**u Contenido de yesos**	**1,000**	**42,27**	**42,27**
CAAM.9a	Determinación del contenido de yeso en un suelo, según NLT-115.			
01.03.07	**u Contenido de sales solubles**	**1,000**	**29,59**	**29,59**
CAAM10a	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo, según NLT-114.			
01.03.08	**u Ensayo hinchamiento libre edómetro**	**1,000**	**70,42**	**70,42**
CAAM15a	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro para muestras de suelo cohesivo, según norma UNE 103601.			
01.03.09	**u Ensayo de colapso suelos**	**1,000**	**89,53**	**89,53**
CAAM14a	Determinación de la magnitud del colapso unidimensional cuando se inunda un suelo semisaturado, según UNE 103406.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.10	u **Densidad partículas y absorción agua**	1,000	40,58	40,58
CAAM18a	Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua, según UNE EN 1097-6.			
01.03.11	u **Ensayo nuclear densidad y humedad**	17,000	13,08	222,36
CAAM19a	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares, según UNE 103900.			
01.03.12	u **Ensayo de carga con placa**	1,000	135,81	135,81
CAAC.3a	Ensayo de carga con placa circular según NTL-357.			
01.03.13	u **Estudio de dosificación suelo cemento**	1,000	500,00	500,00
CAAC.90	Estudio de dosificación incluyendo densidad máxima ensayo Proctor Modificado, plazo de trabajabilidad, ajuste con martillo kango, preparación de materiales y fabricación de la mezcla para cuatro contenidos de cemento incluyendo, para cada uno, fabricación de 3 probetas y rotura a compresión a 7 días.			
	TOTAL 01.03			**1.354,48**
01.04	**ZAHORRAS ARTIFICIALES**			
01.04.01	u **Compactación Proctor modificado**	5,000	52,41	262,05
CAAC.2a	Ensayo de compactación de suelos Proctor modificado, según UNE 103501.			
01.04.02	u **Analisis granulométrico suelos**	5,000	30,18	150,90
CAAM.1a	Analisis granulométrico de suelos por tamizado, según UNE-EN ISO 17892-4.			
01.04.03	u **Equivalente de arena**	5,000	28,17	140,85
CAAM36a	Determinación del valor del equivalente de arena de la fracción granulométrica 0/2 mm de los áridos finos y de la mezcla total de los áridos, según UNE-EN 933-8.			
01.04.04	u **Límites de Atterberg**	5,000	29,59	147,95
CAAM31a	Determinación de los límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12.			
01.04.05	u **Índice de resistencia CBR**	5,000	89,61	448,05
CAAM23a	Determinación del índice de resistencia de los suelos ó CBR (California Bearing Ratio), según UNE 103502.			
01.04.06	u **Coeficiente Los Angeles**	5,000	75,45	377,25
CAAM29a	Determinación del coeficiente de Los Angeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.			
01.04.07	u **Índice lajas áridos**	5,000	37,19	185,95
CAAM32a	Determinación de la forma de las partículas, índice de lajas, según UNE-EN 933-3.			
01.04.08	u **Determinación de la forma de las partículas**	5,000	37,19	185,95
CAAM26a	Determinación de la forma de las partículas según Art. 331.4.4 del PG3.			
01.04.09	u **Contenido de materia organica**	5,000	22,13	110,65
CAAM.8a	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo mediante permanganato potásico, según UNE 103204.			
01.04.10	u **Ensayo nuclear densidad y humedad**	68,000	13,08	889,44
CAAM19a	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares, según UNE 103900.			
01.04.11	u **Ensayo de carga con placa**	5,000	135,81	679,05
CAAC.3a	Ensayo de carga con placa circular según NTL-357.			
	TOTAL 01.04			**3.578,09**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05	**BETUNES Y EMULSIONES BITUMINOSAS**			
01.05.01	u **Determinación ligante residual y fluidificantes emulsión**	10,000	93,19	931,90
CBKB21a	Determinación por destilación del ligante residual y de fluidificantes en emulsión bituminosa, según UNE-EN 1431.			
	TOTAL 01.05			**931,90**
01.06	**MEZCLAS BITUMINOSAS**			
01.06.01	u **Contenido ligante soluble**	20,000	65,39	1.307,80
CBBM.1a	Determinación del contenido de ligante soluble en mezcla bituminosa en caliente, según UNE-EN 12697-1.			
01.06.02	u **Granulometría partículas mezcla bituminosa**	20,000	28,17	563,40
CBBM.2a	Determinación de la granulometria de partículas para mezcla bituminosa en caliente según UNE-EN 12697-2.			
01.06.03	u **Preparación probetas compactador impactos**	40,000	55,33	2.213,20
CBBM.3a	Preparación de la muestra mediante compactador de impactos, según UNE-EN 12697-30.			
01.06.05	u **Densidad aparente mezcla bituminosa**	40,000	30,18	1.207,20
CBBM.5a	Determinación de la densidad aparente de probetas de mezcla bituminosa por el método hidrostático, según UNE-EN 12697-6.			
01.06.06	u **Densidad máxima mezcla bituminosa**	40,000	47,28	1.891,20
CBBM.6a	Determinación de la densidad máxima en mezcla bituminosa en caliente, según UNE-EN 12697-5.			
01.06.13	u **Toma de testigos mezcla bituminosa**	40,000	25,15	1.006,00
CBBM13a	Toma de muestras de testigos en pavimento según NLT-314.			
01.06.14	u **Relleno huecos taladros**	40,000	9,86	394,40
CBBM14a	Relleno de huecos dejados por taladros según NLT-314.			
01.06.15	u **Espesor de testigo mezcla bituminosa**	40,000	8,55	342,00
CBBM15a	Determinación del espesor de pavimento bituminoso, según UNE-EN 12697-6 Anexo B.			
01.06.16	u **Densidad testigo mezcla bituminosa**	40,000	15,59	623,60
CBBM16a	Determinación de la densidad de un testigo de pavimento bituminoso, según UNE-EN 12697-6 Anexo B.			
01.06.17	u **Contenido huecos mezcla bituminosa**	40,000	12,07	482,80
CBBM17a	Determinación del contenido de huecos en las probetas de mezcla bituminosa, según UNE-EN 12697-8.			
01.06.25	u **Ensayo Marshall mezcla bituminosa**	20,000	43,27	865,40
CBBM25a	Determinación de los valores de estabilidad, deformación plástica y cociente Marshall de probeta de mezcla bituminosa, según UNE-EN 12697-34.			
	TOTAL 01.06			**10.897,00**
01.07	**HORMIGONES**			
01.07.01	u **Determinación docilidad hormigón**	50,000	10,14	507,00
CHHH.1a	Determinación de la docilidad del hormigón mediante la medida del asentamiento del cono de Abrams, según UNE-EN 12350-2 y la Código Estructural.			
01.07.02	u **Control resistencia característica compresión hormigón**	50,000	42,27	2.113,50
CHHH.2a	Control de la resistencia característica a compresión y la docilidad del hormigón comprendiendo: la toma de muestras del hormigón fresco, la fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15x30cm, el curado, refrentado y la determinación de la resistencia a compresión de las probetas según UNE-EN 12390-3; y la medida del asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2, todo ello según Código Estructural.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 01.07			**2.620,50**
01.08	**ACERO ARMADURAS PASIVAS**			
01.08.01	**u Características geométricas barra corrugada**	**3,000**	**28,74**	**86,22**
CHAA.1a	Características geométricas del corrugado, masa real y área de la sección recta transversal media equivalente de una barra corrugada de acero soldable para armaduras de hormigón armado, según UNE-EN ISO 15630-1.			
01.08.02	**u Determinación altura corruga**	**3,000**	**12,07**	**36,21**
CHAA.1b	Determinación de la altura de corruga según UNE EN ISO 15630-1.			
01.08.03	**u Características mecánicas barra corrugada**	**3,000**	**29,59**	**88,77**
CHAA.2a	Características mecánicas de una barra corrugada de acero soldable para armaduras de hormigón incluyendo: masa por metro lineal, carga y alargamiento de rotura, diagrama cargas-deformaciones y módulo de elasticidad, según UNE-EN ISO 15630-1.			
01.08.04	**u Ensayo de tracción con envejecimiento artificial de las probetas**	**3,000**	**34,20**	**102,60**
CHAA.2b	Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas incluyendo determinación de: módulo elástico, carga al límite elástico convencional al 0,1% (Rp 0,1), carga al límite elástico convencional al 0,2% (Rp 0,2), carga de rotura (Rm), relación Rp 0,2/Rm, alargamiento total bajo carga máxima, Agt, y estricción, Z.			
01.08.05	**u Ensayo doblado-desdoblado**	**3,000**	**11,83**	**35,49**
CHAA.3a	Ensayo de doblado-desdoblado de barras de acero soldable para hormigón armado, según UNE EN ISO 15630-2.			
01.08.06	**u Ensayo doblado simple o doblado-desdoblado**	**3,000**	**23,14**	**69,42**
CHAA.3b	Ensayo de doblado simple o doblado-desdoblado de barras de acero soldable para hormigón armado, según UNE EN ISO 15630-2.			
01.08.07	**u Características geométricas barra corrugada ductilidad especial**	**3,000**	**32,19**	**96,57**
CHAA.4a	Características geométricas del corrugado, masa real y área de la sección recta transversal media equivalente de una barra corrugada de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado, según UNE 36065.			
01.08.15	**u Comprobación de las dimensiones de las armaduras**	**3,000**	**32,19**	**96,57**
CHAA10a	Verificación de 15 unidades de ferralla, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, incluyendo la correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro, la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, y, en el caso de ferralla armada, la correspondencia del número de elementos de armadura y la conformidad de las distancias entre barras según Código Estructural.			
01.08.18	**u Determinación sección equivalente barra corrugada**	**3,000**	**17,54**	**52,62**
CHAA14a	Determinación de la sección equivalente de una barra de acero corrugado para hormigón armado, según la UNE-EN 10080.			
01.08.19	**u Determinación de la masa por metro (m/m) barra corrugada**	**3,000**	**17,54**	**52,62**
CHAA14b	Determinación de la masa por metro (m/m) de una barra de acero corrugado para hormigón armado, según UNE-EN 10080.			
01.08.20	**u Determinación índice corruga barra**	**3,000**	**48,59**	**145,77**
CHAA15a	Determinación del área proyectada de las corrugas o grafilas de una barra, alambre o alambrón de acero para hormigón armado según UNE-EN 15630-1.			
01.08.21	**u Ensayo doblado simple barra**	**3,000**	**10,14**	**30,42**
CHAA16b	Ensayo de doblado simple de barras, alambres y alambrones para hormigón armado, según UNE-EN ISO 15630-1.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08.22	**u Determinación características geométricas armadura/ferralla**	**3,000**	**50,30**	**150,90**
CHAA17a	Determinación de las características geométricas de 15 unidades de armadura elaborada o ferralla armada, según Código Estructural.			
	TOTAL 01.08			**1.044,18**
01.09	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**			
01.09.01	**u Consistencia Krebs-Stormer pinturas**	**10,000**	**25,36**	**253,60**
CVSH.1a	Determinación de la viscosidad aparente o consistencia con el método Krebs-Stormer de pinturas de señalización vial horizontal, según UNE 48076.			
01.09.02	**u Tiempo de secado**	**10,000**	**27,05**	**270,50**
CVSH.2a	Determinación del tiempo de secado de pinturas de señalización vial horizontal, según UNE 135202.			
01.09.03	**u Determinación densidad**	**10,000**	**30,43**	**304,30**
CVSH.3a	Determinación de la densidad de pinturas de señalización vial horizontal con el método del picnómetro, según UNE-EN ISO 2811-1.			
01.09.04	**u Porcentaje microesferas defectuosas**	**10,000**	**60,36**	**603,60**
CVSH.4a	Determinación de la granulometría y porcentaje de microesferas de vidrio defectuosas en señalización vial horizontal, según UNE-EN 1423.			
01.09.05	**u Índice de refracción**	**10,000**	**38,05**	**380,50**
CVSH.5a	Determinación del índice de refracción en señalización vial horizontal, según UNE-EN 1423.			
01.09.06	**u Granulometría microesferas y áridos reflectantes**	**10,000**	**67,63**	**676,30**
CVSH.6a	Determinación de la granulometría de microesferas de vidrio y áridos reflectantes en señalización vial horizontal, según UNE-EN 1423.			
01.09.07	**u Determinación materia fija**	**10,000**	**33,61**	**336,10**
CVSH.7a	Determinación de la materia fija en señalización vial horizontal, según UNE 135212.			
01.09.08	**u Relación contraste película seca**	**10,000**	**34,45**	**344,50**
CVSH.8a	Determinación de la relación de contraste de la película seca en señalización vial horizontal, según UNE 135213.			
01.09.09	**u Granulometría señalización horizontal**	**10,000**	**34,45**	**344,50**
CVSH.9a	Determinación de granulometría en señalización horizontal, según UNE 1423.			
01.09.10	**u Resistencia agentes químicos**	**10,000**	**94,12**	**941,20**
CVSH10a	Determinación de resistencia a los agentes químicos en señalización horizontal, según UNE 1423.			
01.09.11	**u Dosificación pinturas y microesferas**	**10,000**	**57,14**	**571,40**
CVSH11a	Dosificación de pinturas y microesferas, incluyendo mínimo 5 determinaciones, en señalización horizontal, según UNE 135274.			
01.09.12	**u Retrorreflexión marca vial calzada**	**10,000**	**18,60**	**186,00**
CVSM.1a	Determinación de la retrorreflexión de marca vial en calzada, según UNE-EN 1436.			
01.09.13	**u Relación de contraste**	**10,000**	**30,43**	**304,30**
CVSM.2a	Determinación puntual de la relación de contraste (Rc) mediante el factor de luminancia de las marcas viales con el pavimento, según UNE 135214.			
01.09.14	**u Colorimetría coordenadas cromáticas**	**10,000**	**28,74**	**287,40**
CVSM.3a	Determinación de la colorimetría por coordenadas cromáticas de pinturas de marcas viales, según UNE-EN ISO 11664-2.			
01.09.15	**u Factor luminancia**	**10,000**	**18,60**	**186,00**
CVSM.4a	Determinación del factor de luminancia de pinturas de marcas viales, según UNE EN 1436.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 01.09			**5.990,20**
01.10	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**			
01.10.01	**u Control geométrico y espesor recubrimiento**	**10,000**	**29,59**	**295,90**
CVSV.1a	Control de calidad "in situ" de elementos en servicio, control geométrico y determinación del espesor recubrimiento de señalización vertical, según UNE 135352.			
01.10.02	**u Adherencia de película y láminas**	**10,000**	**31,19**	**311,90**
CVSV.2a	Determinación de la adherencia de película y láminas en señalización vertical, según UNE 135330.			
01.10.03	**u Resistencia al impacto**	**10,000**	**28,74**	**287,40**
CVSV.3a	Ensayo de deformación rápida, resistencia al impacto de pintura en señalización vertical, según UNE-EN ISO 6272-1.			
01.10.04	**u Retrorreflexión**	**10,000**	**30,18**	**301,80**
CVSV.4a	Determinación del coeficiente de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes en señalización vertical, según UNE 135350.			
01.10.05	**u Factor de luminancia**	**10,000**	**18,60**	**186,00**
CVSV.5a	Determinación del factor de luminancia de los materiales en señalización vertical, según UNE 48060.			
01.10.06	**u Brillo especular**	**10,000**	**25,21**	**252,10**
CVSV.6a	Determinación del brillo especular en señalización vertical, según UNE-EN ISO 2813.			
	TOTAL 01.10			**1.635,10**
01.11	**BALDOSAS HORMIGÓN**			
01.11.01	**u Determinación dimensiones-aspecto-forma baldosa H**	**8,000**	**63,24**	**505,92**
CCBL.1a	Determinación de las dimensiones, aspecto visual y forma de una baldosa de hormigón, según anejo C y J de UNE-EN 1339.			
01.11.02	**u Determinación resistencia flexión baldosa H**	**8,000**	**216,18**	**1.729,44**
CCBL.3a	Determinación de la resistencia a flexión y carga de rotura en baldosas de hormigón, según anejo F de UNE-EN 1339.			
01.11.03	**u Determinación resistencia abrasión baldosa H**	**8,000**	**160,91**	**1.287,28**
CCBL.4a	Determinación de la resistencia a la abrasión en baldosas de hormigón, según anejo G/ H de UNE-EN 1339.			
01.11.04	**u Determinación capacidad absorción baldosa H**	**8,000**	**65,63**	**525,04**
CCBL.5a	Determinación de la absorción de agua en baldosas de hormigón, según anejo E de UNE-EN 1339.			
01.11.05	**u Determinación resistencia resbalamiento baldosa H**	**8,000**	**104,17**	**833,36**
CCBL.6a	Determinación del valor de la resistencia al deslizamiento sin pulir de una baldosa de H, según UNE-EN 1339.			
	TOTAL 01.11			**4.881,04**
01.12	**BORDILLOS HORMIGÓN**			
01.12.01	**u Determinación dimensiones-aspecto-forma bordillo H**	**8,000**	**63,24**	**505,92**
CCBN.1a	Determinación de las dimensiones, aspecto, espesor y forma de un bordillo de hormigón, según anejo C y J de UNE-EN 1340.			
01.12.02	**u Determinación resistencia flexión bordillo H**	**8,000**	**276,88**	**2.215,04**
CCBN.3a	Determinación de la resistencia a flexión de un bordillo de hormigón, según anejo F de UNE-EN 1340.			
01.12.03	**u Determinación resistencia abrasión bordillo H**	**8,000**	**347,69**	**2.781,52**
CCBN.4a	Determinación de la resistencia a la abrasión en bordillo de hormigón, según anejo G/ H de UNE-EN 1340.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.12.04	**u Determinación capacidad absorción bordillo H**	**8,000**	**65,63**	**525,04**
CCBN.5a	Determinación de la absorción de agua en bordillo de hormigón, según anejo E de UNE-EN 1340.			
01.12.05	**u Determinación resistencia resbalamiento bordillo H**	**8,000**	**104,17**	**833,36**
CCBN.6a	Determinación del valor de la resistencia al deslizamiento sin pulir de un bordillo de hormigón, según UNE-EN 1340.			
	TOTAL 01.12			**6.860,88**
01.13	**TUBERÍAS**			
01.13.01	**u Comprobación dimensiones tubo**	**5,000**	**115,84**	**579,20**
CCBE.1bT	Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto en tubos, según Pliego de Prescripciones Técnica Generales para Tuberias de Abastecimiento de agua y de Saneamiento de poblaciones.			
01.13.02	**u Ensayo estanquidad tubo hormigón**	**5,000**	**356,48**	**1.782,40**
CCBE.2aT	Ensayo de estanquidad de una tuberia, según Pliego de Prescripciones Técnica Generales para Tuberias de Abastecimiento de agua y de Saneamiento de poblaciones.			
01.13.03	**u Aplastamiento tubo hormigón**	**5,000**	**347,48**	**1.737,40**
CCBE.3aT	Ensayo de aplastamiento transversal en tubos de hormigón, según Pliego de Prescripciones Técnica Generales para Tuberias de Abastecimiento de agua y de Saneamiento de poblaciones.			
01.13.04	**u Ensayo resistencia presión tubo hormigón**	**5,000**	**198,95**	**994,75**
CCBE.4aT	Ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, en tubos, según Pliego de Prescripciones Técnica Generales para Tuberias de Abastecimiento de agua y de Saneamiento de poblaciones.			
	TOTAL 01.13			**5.093,75**
01.14	**ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO**			
01.14.01	**Prueba final de funcionamiento de instalación de electricidad y alumbrado**	**6,000**	**750,00**	**4.500,00**
CIEE.1aT	Prueba final de funcionamiento de instalación de electricidad y alumbradoVerificación de la documentación que a acredite la calidad de los materiales, dispositivos y equipos empleados: Medida de puesta a tierra s/NIE-RAT; Medida de la resistencia de puesta a tierra; Comprobación del aislamiento de los conductores activos con relación a tierra; Comprobación de la continuidad del manto de protección; Determinación de la caída máxima de tensión; Verificación de disparo de interruptores diferenciales; Comprobación del uso de protecciones adecuadas s/RBET; Inspección de la instalación. Cumplimiento general del REBT; Megado de todas los circuitos tanto de baja como de media tensión.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.14.02	**Verificación del funcionamiento de puntos de luz.**	25,000	75,00	1.875,00
CIEA.1aT	Verificación del funcionamiento de puntos de luz.			
01.14.03	**Medida de niveles luminosos en instalción alumbrado público.**	25,000	50,00	1.250,00
CIEA.2aT	Medida de niveles luminosos en instalción alumbrado público.			
	TOTAL 01.14			**7.625,00**
01.15	**DEPÓSITO**			
01.15.01	u **Prueba de carga de forjado**	1,000	1.307,80	1.307,80
CSSC.1a	Ensayo estático de puesta en carga de un forjado de un ciclo de duración y medición de la deformación mediante flexímetros, según UNE 7457.			
	TOTAL 01.15			**1.307,80**
	TOTAL 01			**63.850,97**
	TOTAL			**63.850,97**

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA 1
1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO 1
1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA 2
1.2.1. Situación y Emplazamiento 2
1.2.2. Plazo de ejecución 2
1.2.3. Promotor 2
1.2.4. Datos de la Obra 2
1.2.4.1. Número de trabajadores estimado: 2
1.2.4.2. Accesos: 2
1.2.4.3. Topografía: 2
1.2.4.4. Uso anterior del solar: 2
1.2.4.5. Interferencias, servidumbres y servicios afectados: 2
1.2.4.6. Centro asistencial más próximo: 2
1.2.5. Descripción de las unidades que componen la obra y sistemas constructivos empleados 2
1.2.6. Trabajos previos a la realización de la obra 2
1.2.6.1. Vallados: 2
1.2.6.2. Señalizaciones y desvíos: 3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 3
1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA 3
1.4.1. Despeje y desbroce. 3
1.4.2. Movimiento de tierras. 3
1.4.3. Consolidación/estabilización de terreno 3
1.4.4. Firmes y pavimentos. 3
1.4.5. Red de agua potable. 3
1.4.6. Red de saneamiento de aguas residuales y aguas pluviales. 3
1.4.7. Red de riego. 3
1.4.8. Parque Agility. 4
1.4.9. Red de telefonía. 4
1.4.10. Estructuras. 4
1.4.11. Señalización. 4
1.4.12. Instalaciones eléctricas. 4
1.4.13. Red de alumbrado público. 4
1.4.14. Reposición de vías pecuarias. 4
1.5. ZONAS Y ACTIVIDADES CON RIESGOS ESPECIALES 4
1.5.1. Principales zonas de riesgo 4
1.5.2. Prevención de riesgos generales 4

ÍNDICE

1.5.3. Riesgos que no pueden ser eliminados 4
1.5.4. Interferencias con servicios afectados 5
1.6. ANÁLISIS POR UNIDADES DE OBRA Y MEDIDAS PREVENTIVAS 7
1.6.1. Operaciones previas 7
1.6.1.1. Señalización de seguridad en zonas de acceso a obra 7
1.6.1.2. Trabajos de replanteo 8
1.6.1.3. Interferencias con servicios afectados 10
1.6.1.4. Accesos a obra y control de accesos 11
1.6.1.5. Orden y limpieza 12
1.6.1.6. Instalaciones de obra (casetas, almacenes, talleres auxiliares, etc.) 13
1.6.1.7. Montaje de casetas prefabricadas para oficinas, instalaciones de higiene y bienestar y almacenes 14
1.6.1.8. Carga y descarga de materiales. Acopios. 15
1.6.1.9. Vallado provisional de obra 17
1.6.1.10. Instalaciones eléctricas provisionales de obra 18
1.6.2. Demoliciones 21
1.6.3. Movimiento de tierras 22
1.6.3.1. Excavación en zanjas 22
1.6.3.2. Excavación a cielo 23
1.6.3.3. Transporte de material 25
1.6.4. Trabajos de manipulación de cargas 26
1.6.4.1. Izado de cargas por medios mecánicos 26
1.6.4.2. Manipulación de cargas por medios manuales 28
1.6.5. Encofrado y desencofrado de elementos 29
1.6.6. Montaje de armadura. Ferrallado. 31
1.6.7. Hormigonado y vibrado 32
1.6.8. Obras de red saneamiento, aguas pluviales y abastecimiento 33
1.6.8.1. Ejecución de arquetas y pozos de registro 33
1.6.9. Reparación y reposición de bordillos y aceras 34
1.6.10. Ejecución de columnas de grava 35
1.6.11. Montaje de elementos prefabricados (Centros de transformación, etc) 37
1.6.12. Sellado de grietas y fisuras 37
1.6.13. Actividad de riego asfáltico de firmes 39
1.6.14. Extendido de aglomerado 40
1.6.15. Compactación de aglomerado 41
1.6.16. Desbroce de márgenes 42
1.6.17. Poda – tala de arbolado 43
1.6.18. Aplicación de fitosanitarios 44

ÍNDICE

1.6.19. Actividad de limpieza, reposición o reparación de señales verticales ... 45
1.6.20. Realización de marcas de viales ... 46
1.6.21. Reposición de líneas aéreas. Entronque aéreo subterráneo. ... 47
1.6.21.1. Tendido de cable ... 48
1.6.21.2. Excavación de huecos, armado y hormigonado de huecos de apoyos ... 48
1.6.21.3. Izado de apoyos ... 48
1.6.22. Paso aéreo-subterráneo ... 49
1.6.23. Instalación y montaje del Centro de Transformación ... 51
1.6.24. Montaje electromecánico en C.T. ... 51
1.6.25. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones ... 52
1.7. ANALISIS POR EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS ... 53
1.7.1. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo ... 53
1.7.2. Medidas generales para toda maquinaria pesada y equipos de trabajo ... 54
1.7.2.1. Recepción de la máquina ... 54
1.7.2.2. Utilización de la máquina ... 54
1.7.2.3. Reparaciones y mantenimiento en obra ... 55
1.7.3. Maquinaria de movimiento de tierras ... 55
1.7.3.1. Retroexcavadora ... 56
1.7.3.2. Pala mixta cargadora ... 58
1.7.3.3. Camión basculante ... 58
1.7.3.4. Dúmper ... 59
1.7.3.5. Camión ... 61
1.7.3.6. Camión de transporte, cabeza tractora y góndola ... 61
1.7.3.7. Compactador ... 62
1.7.3.8. Cortadora de pavimento ... 63
1.7.4. Maquinaria para hormigonado ... 64
1.7.4.1. Bomba de hormigonado ... 64
1.7.4.2. Camión hormigonera ... 65
1.7.4.3. Equipo de vibrado interno de hormigón ... 66
1.7.5. Maquinaria de elevación ... 66
1.7.5.1. Camión grúa autocargante ... 66
1.7.5.2. Grúa autopropulsada ... 68
1.7.5.3. Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) ... 69
1.7.6. Maquinaria para ejecución de columnas de grava y pilotadora ... 71
1.7.7. Maquinaria de pavimentación ... 72

ÍNDICE

1.7.7.1. Extendedora de mezclas bituminosas ... 72
1.7.7.2. Compactadora de rodillos ... 73
1.7.8. Máquinas y -Herramientas ... 74
1.7.8.1. Herramientas manuales ... 74
1.7.8.2. Martillo rompedor eléctrico. Martillo neumático ... 74
1.7.8.3. Grupo electrógeno ... 75
1.7.8.4. Compresor ... 76
1.7.8.5. Radial ... 77
1.7.8.6. Motosierra ... 78
1.7.8.7. Mesa de sierra circular ... 79
1.7.8.8. Desbrozadora ... 81
1.7.9. Medios auxiliares ... 82
1.7.9.1. Escaleras de mano ... 82
1.7.9.2. Elementos de izado ... 84
1.8. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES ... 85
1.8.1. Instalación provisional eléctrica ... 85
1.8.2. Instalación contra incendios ... 86
1.9. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO ... 87
1.9.1. Control de accesos ... 87
1.9.2. Requisitos empresas ... 87
1.9.3. Organización preventiva ... 88
1.9.3.1. Técnico de seguridad y salud ... 89
1.9.3.2. Jefe de obra y encargados ... 89
1.9.3.3. Recursos preventivos ... 89
1.9.4. Plan de autoinspección de seguridad ... 90
1.10. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN ... 90
1.11. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA ... 91
1.11.1. Equipo de primeros auxilios ... 92
1.11.2. Identificación de situaciones de emergencia ... 92
1.11.3. Mantenimiento y conservación de los equipos de emergencia ... 93
1.11.4. Instalaciones contra incendios ... 93
1.11.5. Medidas de lucha contra incendios ... 93
1.11.6. Actuaciones en caso de emergencia por golpe de calor ... 94
1.12. SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ... 95
1.13. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ... 96
1.14. CONCLUSIÓN ... 96

ÍNDICE

2. PLIEGO DE CONDICIONES 97
2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION 97
2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION 99
2.2.1. Protecciones personales 99
2.2.2. Protecciones colectivas 100
2.3. SERVICIOS DE PREVENCION 101
2.3.1. Servicio técnico de seguridad e higiene, botiquín 101
2.3.2. Servicio médico 103
2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 103
2.5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 103
2.6. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 103
2.6.1. Obligaciones preventivas del empresario contratista principal 103
2.6.2. Obligaciones preventivas del empresario contratista principal 105
2.6.3. Deber de vigilancia del contratista principal 106
2.6.4. Formación de los trabajadores 107
2.6.5. Información de los trabajadores 107
2.6.6. Obligaciones preventivas de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos 108
2.7. LIBRO DE INCIDENCIAS 109
2.8. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 109
2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 110
3. PLANOS 110
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS 110
APÉNDICE 1.- PLANOS. 111

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Las obras a las que este Estudio de Seguridad y Salud se refiere corresponden al PROYECTO MODIFICADO Nº UNO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PLAN PARCIAL 3/1 INDUSTRIAL DE BENIDORM y contempla todas las obras que ha sido necesario modificar con respecto al proyecto inicial.

Se consideran en este Estudio los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares; la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y las medidas técnicas para ello; los riesgos que no pueden eliminarse y se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Este Estudio de Seguridad y Salud propone una serie de procedimientos constructivos para ejecutar los trabajos, de los que se analizan sus riesgos proponiendo una serie de medidas preventivas al efecto de minimizarlos. El Contratista Principal podrá modificarlos o proponer otros a los expuestos en su Plan de Seguridad y Salud, conservando y respetando el espíritu del Estudio, sin que impliquen en ningún caso una reducción de la seguridad en obra y sometiéndolo siempre a la aprobación de la Administración promotora previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra en fase de ejecución.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras edificación y obras públicas, en los que se dé alguno de los casos recogidos en el Artículo 4 del citado Decreto.

En aplicación de este estudio se redactará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud por el contratista principal de la obra, según lo dispuesto en el artículo 7 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Este Plan de Seguridad y Salud constituirá el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y facilitará la labor de prevención y protección de riesgos profesionales, durante la ejecución de la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición de los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo estará a disposición de la Dirección Facultativa y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los organismos autonómicos competentes en la materia.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser redactado en aplicación del presente Estudio, y el Contratista Principal lo someterá, antes del inicio de los trabajos, a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud de las obras en fase de ejecución, puesto que la promotora de la ejecución de las obras no recae sobre la administración pública.

1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

1.2.1. Situación y Emplazamiento

La obra se desarrollará en la zona que queda delimitada por los siguientes elementos:

Al sur por la carretera N-332, variante de Benidorm; al este por la delimitación, según PGOU, de suelo no urbanizable; al norte por la autopista A-7; y al oeste el límite lo establece la carretera C-3318, que discurre en sentido norte-sur.

La descripción pormenorizada de las obras se realiza en el proyecto al que sirve este Estudio. El conjunto de obras a realizar consiste en las obras especificadas y detalladas en la Memoria general de dicho proyecto.

1.2.2. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución adicional previsto en el proyecto modificado nº 1 es de doce meses (12 meses).

1.2.3. Promotor

Se trata de una actuación promovida por la empresa Terra Village Land S.L.

1.2.4. Datos de la Obra

1.2.4.1. Número de trabajadores estimado:

Se prevé un máximo de setenta (70) trabajadores durante los 12 meses de plazo de ejecución. No obstante, en punta de trabajo se prevé la existencia de cuarenta (40) operarios trabajando de forma simultánea.

1.2.4.2. Accesos:

Se accederá a la obra por donde se disponga en cada momento del avance de los trabajos, siempre de manera debidamente organizada y señalizada.

1.2.4.3. Topografía:

El estado del terreno actual es el grafiado en los perfiles longitudinales y transversales del Proyecto.

1.2.4.4. Uso anterior del solar:

En el interior del ámbito de actuación existían diversas viviendas unifamiliares, de carácter eminentemente residencial, ordenadas en torno a los diferentes caminos existentes que recorren el sector. También permanece el albergue de animales de la S.P.A.P. en terrenos del futuro parque urbano.

1.2.4.5. Interferencias, servidumbres y servicios afectados:

Las interferencias previstas son las propias derivadas de la sustitución de cualquiera de los sistemas existentes por otras nuevas, sin dejar de dar el servicio requerido a los usuarios, tal y como se estudia y valora en el proyecto constructivo.

1.2.4.6. Centro asistencial más próximo:

El centro asistencial (Urgencias) más próximo se sitúa en el núcleo urbano de Benidorm, en la Av. Juan Fuster Zaragoza, nº 2.

El hospital (HOSPITAL MARINA BAIXA) más cercano a la zona de obras se ubica en la localidad de Villajoyosa en la Av. Alcalde Jaume Botella Mayor, nº 7.

1.2.5. Descripción de las unidades que componen la obra y sistemas constructivos empleados

Las diversas unidades de obra derivan de las siguientes partes en que la misma puede considerarse descompuesta:

- Despeje y desbroce a realizar por desperfectos en la urbanización.
- Movimiento de tierras, incluso el necesario para reparación de viales y aceras.
- Firmes y pavimentos, incluso el necesario para reparación de viales y aceras.
- Red de agua potable, incluso red de impulsión y depósito de agua potable.
- Red de saneamiento. Aguas residuales y aguas pluviales, incluso reparación de desperfectos debido a hundimiento de viales, principalmente. Además se prevé la modificación de un tramo, incluso pozos afectados, en el ámbito del Barranco Derramador.
- Red de riego, incluso restitución de arquetas y canalizaciones deterioradas por el paso del tiempo.
- Ejecución de Parque Agility.
- Red de telefonía, incluso mandrilado de canalización actual y conexión con acometida a red más próxima al sector.
- Estructuras (pasos inferiores/puentes).
- Señalización.
- Red eléctrica (Línea eléctrica de suministro al sector, Red eléctrica de media y baja tensión en interior del sector, centros de transformación y desvíos de líneas aéreas)
- Red de alumbrado público del sector, incluso restitución de arquetas y canalizaciones deterioradas por el paso del tiempo, además de aquellos báculos y luminarias también deterioradas.
- Reposición de vías pecuarias.
- Ajardinamiento.

Los sistemas constructivos se analizan en detalle para cada unidad de obra, en el punto Análisis de riesgos y prevenciones.

1.2.6. Trabajos previos a la realización de la obra

Según avance la obra se deberán realizar los siguientes trabajos de preparación, manteniéndose mientras duren los trabajos en cada situación y hasta la total desaparición de las afecciones y los riesgos a terceros reflejados en el correspondiente apartado.

1.2.6.1. Vallados:

Mientras duren las obras se colocará una valla de cerramiento fija a lo largo de todo el perímetro de la actuación.

1.2.6.2. Señalizaciones y desvíos:

Se señalizará convenientemente la zona vallada y se procederá a realizar los desvíos oportunos, señalizados convenientemente, según la categoría de la vía y su intensidad de tráfico. Se mantendrá contacto con los Servicios Municipales de Tráfico, en caso necesario, para la planificación de los desvíos de tráfico tanto de peatones como de vehículos.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den algunos de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451.000 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Aplicando los puntos anteriores al presente Proyecto se tiene:

- El presupuesto de ejecución por contrata del presente Proyecto es superior a 451.000 euros, como puede comprobarse en el Documento nº 4 del Proyecto.
- La duración estimada es superior a 30 días laborales, esperando que haya en la obra más de 40 operarios trabajando simultáneamente. El número máximo estimado es 48 trabajadores.
- El volumen de mano de obra total estimado: 198 días (9 meses) x 48 trabajadores = 9.504 días > 500.
- El objeto del Proyecto no es de un túnel, galería, conducción subterránea o presa.

Por tanto, en cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, es **preceptiva la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud** como parte del Proyecto.

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA

A modo resumido se indican a continuación la descripción de los trabajos a ejecutar:

1.4.1. Despeje y desbroce.

Debido al paso del tiempo y la falta de mantenimiento, han crecido a lo largo de aceras y calzada una gran cantidad de hierbas y árboles. Se proyecta el desbroce y la tala de éstos.

1.4.2. Movimiento de tierras.

Se prevé movimiento de tierras, ya sea de terraplenado como de desmonte, en la ejecución de glorieta 5 y el desdoblamiento del tramo final de la calle C, entre glorieta 5 y conexión con el Nuevo enlace de acceso Norte.

Se desmontará el estribo Noreste del paso inferior bajo el paso del antiguo peaje de la AP-7, para completar la acera en ese tramo, previo desmontaje de poste de línea eléctrica de alimentación del peaje.

Se proyecta el saneo de aquellas zonas donde se ha producido hundimiento de viales por asentamiento de terreno.

1.4.3. Consolidación/estabilización de terreno

Se procederá a la estabilización del terreno de aquellas zonas de viario donde se ha detectado asentamientos.

Para ello se prevé la ejecución de columnas de grava de 80 cm de diámetro con una separación a "tres bolillo" entre ellas de 2,10 metros.

1.4.4. Firmes y pavimentos.

Se procederá a la ejecución del firme en calzada (extendido de aglomerado bituminoso) y colocación/ejecución de pavimento en aceras o medianas en el ámbito indicado en el apartado anterior de nueva urbanización.

Se extenderá la capa de rodadura en toda la urbanización, incluso en aparcamientos.

Se prevé la reparación de pavimentos que, por el paso del tiempo y falta de mantenimiento, se han deteriorado debido al crecimiento de arbustos y arbolado en calzada y aceras. Además de reposición de firme y pavimento en aquellas zonas de la urbanización donde se han producido hundimiento de la calzada, incluso sellado de grietas.

1.4.5. Red de agua potable.

Se procederá a la ejecución de un depósito de 3.000 m3, incluso canalizaciones de desagüe al actual barranco, así como la conexión desde el depósito hasta la calle A Tramo 2, en la intersección con el camino de acceso a la de la Sociedad Protectora de Animales.

Se proyecta la instalación de una tubería de impulsión desde la E.T.A.P. hasta la calle A. La instalación de esta tubería se realizará mediante hinca, por lo que se prevé la excavación de pozos de ataque.

1.4.6. Red de saneamiento de aguas residuales y aguas pluviales.

Se realizará un pozo de bombeo, incluso instalación del grupo de bombeo, y la modificación del tramo del colector actual entre la calle A tramo 2 y la carretera nacional.

Con relación a la red de aguas pluviales, básicamente, se instalarán los imbornales en el ámbito de la glorieta 5 y calles adyacentes proyectadas de nueva ejecución.

Se incluye la reparación de la red en aquellas zonas donde se ha producido un hundimiento de calzada donde se supone que éste a afectado a la red.

1.4.7. Red de riego.

Se ejecutará la red de riego oportuna en el ámbito de la glorieta 5 y calles adyacentes a urbanizar.

Además, se modifica la previsión inicial de suministro de agua de forma que se acuerda el riego de zonas verdes con agua reutilizada. Para ello se realizará una nueva conducción para el suministro de agua desde la

Conducción General de Reutilización existente perteneciente al Consorcio de Aguas de la Marina Baja, incluso un depósito y grupo de presión necesario para abarcar el riego de toda la urbanización.

1.4.8. Parque Agility.

Se proyecta la ejecución de instalaciones destinadas a uso y disfrute de animales de compañía en el entorno de la actual Sociedad Protectora de Animales y Plantas. Para ello, las unidades de obra básicamente consistirán en movimiento de tierras, pavimentación, plantaciones arbóreas y arbustivas e instalación de mobiliario destinado para animales domésticos.

1.4.9. Red de telefonía.

Se ejecutará la red oportuna en el ámbito de la glorieta 5 y calles adyacentes a urbanizar, además de la canalización para conexión de la red interna de la urbanización con la red de suministro. Se dejará mandrilada la instalación de toda la urbanización.

1.4.10. Estructuras.

Se ejecutará la aleta noroeste del paso inferior bajo enlace de la AP-7.

1.4.11. Señalización.

Se proyecta la señalización definitiva completa, tanto en vertical como en horizontal de toda la urbanización.

1.4.12. Instalaciones eléctricas.

Se procederá al tendido de cableado (incluso megado) por canalizaciones subterráneas, existentes o de nueva ejecución.

Se instalarán los centros de transformación proyectados inicialmente.

Por último, se contempla el desvío de líneas eléctricas aéreas pasándolas a subterráneas.

1.4.13. Red de alumbrado público.

Destaca la instalación de nuevos báculos y luminarias, así como el cableado de toda la instalación, incluso cuadros de mando, de la urbanización.

1.4.14. Reposición de vías pecuarias.

Para ello, las unidades de obra básicamente consistirán en movimiento de tierras, pavimentación, plantaciones arbóreas y arbustivas e instalación de mobiliario urbano.

1.5. ZONAS Y ACTIVIDADES CON RIESGOS ESPECIALES

A efectos del Real Decreto 1627/97 se entiende por trabajos con riesgos especiales aquellos trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud.

1.5.1. Principales zonas de riesgo

Las principales zonas de riesgo previsible en la obra son las siguientes:

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.
- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

1.5.2. Prevención de riesgos generales

La prevención de riesgos generales se potencia mediante el uso correcto de equipos de protección individual y la adecuada selección de las protecciones colectivas.

Siempre se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, estudiándose por parte del contratista, a través del PSS, la mejor opción de las distintas posibles para cada tipo de trabajo En ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, estos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento.

El Jefe de Obra, como máximo responsable de la seguridad en obra, tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en el Estudio que nos ocupa.

1.5.3. Riesgos que no pueden ser eliminados

CAÍDA DE MATERIALES DESDE DISTINTO NIVEL:

No se puede evitar la caída de materiales desde distintos niveles de la obra, las medidas preventivas serán:

- Las subidas de materiales se realizarán por lugares donde no se encuentre personal trabajando.
- El acceso del personal a la obra se realizará por una única zona de acceso.
- Se evitará en lo máximo posible el paso de personal por la zona de acopios.

CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL:

Se considera procedente incluir medidas como la instalación de protecciones provisionales cuando se quiere evitar la caída de personal.

El riesgo de caída en altura se puede dar en las unidades de obra de movimiento de tierras, en el saneo de capas de firme, reposición de algunos servicios y en la ejecución de las columnas de grava. Excepto en la última unidad de obra, las protecciones consistirán en la instalación de vallado /balizamiento provisional a una distancia no inferior a 3,00 metros del borde de excavación. Los accesos a las zonas donde se requiera la presencia de trabajadores se realizará por accesos controlados.

En la ejecución de las columnas de grava se prevé el balizamiento/señalización de la zona para evitar el acceso de trabajadores a la zona de perforaciones y, en caso necesario, todas las perforaciones estarán protegidas por "encamisado" de un metroa de altura o se desarrollará en el PSS del contratista el cálculo de puntos de anclaje seguros para que el trabajador se ancle utilizando éste un arnés de seguridad.

En el caso de uso de plataformas elevadoras de personas o escalada a torre eléctrica en la reposición de servicios será obligatorio el uso de arnés de seguridad.

Para el resto, las medidas preventivas serán:

- Todos los trabajos deberán ser supervisados por el encargado de la obra.
- Deberá estar el número de personal necesario para realizar dichos trabajos y que dicho personal esté cualificado para tal fin.
- Utilización de medios auxiliares con protecciones homologadas,

- Instalación de protecciones provisionales, etc.

RIESGOS PROPIOS DE LOS TRABAJADORES:

Los riesgos más frecuentes que sufren los trabajadores de la obra son los siguientes:

Insolaciones:

Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubierta). Esto puede producir mareos, afecciones en la piel, etc. Las medidas preventivas serán las siguientes: Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol. Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muy continuada. Cambiar el personal, si existen varios, en los tajos cada cierto tiempo.

Ingestión de bebidas alcohólicas.

Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.

1.5.4. Interferencias con servicios afectados

Como norma general, antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.

Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con las empresas suministradoras a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas.

Conducciones de abastecimiento de agua

Se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc., marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la compañía suministradora. No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o
- levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la compañía suministradora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Conducciones de saneamiento

Antes de comenzar cualquier obra, se solicitará información a las compañías sobre el trazado de los servicios que afecten a la traza de la obra.

Una vez decidida la traza de la obra, se procederá a la excavación de catas de detección de servicios, para una localización física de los servicios.

En caso de encontrarse una conducción enterrada desconocida, se deberán tomar las siguientes medidas:

- Descubrir la conducción con precaución y sin deteriorarla
- Informar al Jefe de obra
- Proteger la conducción para evitar roturas
- Es obligatorio no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- En caso de rotura o fuga de algún colector se evacuará al personal de la zona y se cancelará ésta para evitar que entre alguien. Se paralizarán los trabajos hasta que se hayan eliminado los residuos contaminantes y la conducción haya sido reparada.
- Deberá realizarse un reconocimiento médico a aquellas personas que hayan tenido algún contacto con aguas residuales, sobre todo si el trabajador tuviese heridas sin proteger.

Líneas aéreas eléctricas

Estudio de gálibos

El contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. El alcance de este estudio de gálibos no solamente deberá abarcar todos los posibles usos de maquinaria, sino también todas las actividades para las que ésta se emplee a lo largo de la ejecución, teniendo en consideración las variaciones que se pudieran registrar a lo largo del proceso (disminuciones de altura de las líneas eléctricas respecto de la cota de trabajo como consecuencia de rellenos previos, dilatación de los conductores durante el verano, etc.). Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálibo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.). Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálibos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura…).

Distancias limite de las zonas de trabajo (Real Decreto 614/2001)

U_n (kV)	D_{PROX-1} (cm)	D_{PROX-2} (cm)	U_n (kV)	D_{PROX-1} (cm)	D_{PROX-2} (cm)
≤ 1	70	300	45	148	300
3	112	300	66	170	300
6	112	300	110	210	500
10	115	300	132	330	500
15	116	300	220	410	500
20	122	300	380	540	700
30	132	300			

U_n = Tensión nominal de la instalación (kV)

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

En caso de no poder cumplir con la distancia mínima que indica la normativa correspondiente se deberá solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica.

Distancias mínimas de seguridad:

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

Ésta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud puede también alcanzar varios metros.

Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.

Como barreras de protección, para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.

En caso de accidente por caída de línea:

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

En caso de accidente con máquinas:

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa
- Se advertirá a las personas que allí se encuentran de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

<u>Líneas eléctricas subterráneas</u>

En el caso de conducciones subterráneas hablamos de distancias máximas de seguridad:

- Cuando se conoce perfectamente su trazado y profundidad, y estando la línea protegida y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria se hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará pala manual.
- Cuando no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc, y a partir de aquí, pala manual.
- Se constata la existencia de dos líneas subterráneas en la urbanización, una de ellas localizada perfectamente al observarse la canalización realizada, y otra existente en la calle B en la que deberá determinarse la ubicación exacta de la misma. Cualquier actuación que se realice en las proximidades de las líneas indicadas deberá mantener una distancia mínima de 1,60 metros.
- No obstante, se acuerda con la compañía suministradora propietaria del servicio la supresión de la tensión cuando los trabajos se realicen en las proximidades de estas líneas subterráneas. Además, será obligatoria la presencia de un técnico responsable perteneciente a la compañía propietaria.

En caso de accidente con máquinas:

En el caso de contacto de una línea subterránea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa
- Se advertirá a las personas que allí se encuentran de que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

<u>Gasoducto</u>

Cuando se trata de gaseoductos, previo aviso a la compañía suministradora y siempre bajo su dirección y supervisión, se procederá a proteger el servicio afectado, que puede hacerse con vaina de acero, y hormigonado posterior.

Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.

Se realizará la excavación de forma mecánica hasta llegar a la cota en la que se encuentra la señalización que nos indica la existencia de alguno de los servicios, tras la cual se pasará a la excavación manual.

Queda terminantemente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.

Queda terminantemente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

Está prohibida la utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.

No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.

Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

En caso de accidente por escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad (mínimo a 50 metros) y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

1.6. ANÁLISIS POR UNIDADES DE OBRA Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Independientemente de las consideraciones que se hacen posteriormente para cada una de las actividades de obra, se prevé la presencia de recurso preventivo permanente en la mayoría los trabajos, quedando especificado en el análisis de las diferentes unidades de obra desarrolladas posteriormente. Los recursos preventivos vigilarán el cumplimiento de las actividades preventivas en los supuestos referidos en la LPRL, el RD 39/1997 y en RD 1627/1997. La designación o asignación de funciones debe ser específica y concreta para cada trabajo y los trabajadores deben conocer quién es el recurso preventivo para un riesgo concreto y deben seguir sus indicaciones.

1.6.1. Operaciones previas

En esta fase se engloban todas aquellas actividades tanto de obra como de instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, necesarias para el desarrollo de la obra y su adecuación como centro de trabajo.

Los trabajos que componen esta fase de ejecución son:

- Señalización de seguridad en accesos a obra.
- Trabajos de replanteo.
- Accesos a obra y control de accesos.
- Orden y limpieza.
- Instalaciones de obra.
- Carga y descarga de materiales. Acopios.
- Iluminación de los tajos.
- Instalación de alumbrado.
- Vallado provisional de obras.
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.
- Interferencias con servicios afectados.

1.6.1.1. Señalización de seguridad en zonas de acceso a obra

DESCRIPCIÓN

Para la ejecución de la señalización de seguridad podemos separar dos tipos de señales las señales tipo trípode bajas que se colocan sobre la calzada o el terreno y la señalización vertical sobre mástil metálico.

La señalización baja tipo trípode se colocan manualmente y se lastran con un saco con tierra, si se da el caso de viento fuerte.

La señalización vertical se realizará con herramientas manuales como picos y pala la excavación de la cimentación. Se coloca el poste metálico con la señal en la cimentación y se sujeta con tablones de madera y se hormigona la cimentación. En cuanto haya fraguado el hormigón se retiran los tablones de madera y se limpia la zona.

Señalización de seguridad en obra: Toda la obra se señalizará en sus accesos con señales de plástico:

- Señales de obligación: "uso de casco"
- Señal de prohibición "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra".

En la zona de instalaciones provisionales de obra:

- Señal de equipo de primeros auxilios (oficina de obra y casetas de encargados).
- Señal de situación de extintor: almacenes
- Señales de obligación: "uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas".
- Señal de advertencia "riesgo de caídas a distinto nivel"
- Señal de advertencia "riesgo de caída al mismo nivel"
- Señal de advertencia "riesgo de caída de objetos".
- Señal de peligro: cargas elevadas.

Se señalizará con malla naranja, aquellas zonas con riesgos: coronaciones de taludes, perímetros de vaciados, viales de circulación de vehículos, límites de zonas de acopio…

Señalización de riesgos

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Se emplearán los siguientes tipos de señales:

- Señal de prohibición.
- Señal de obligación.
- Señal de balizamiento.
- Señal de advertencia.
- Señales de salvamento y socorrismo.
- Señales de seguridad.

La señalización de accesos a obra y en los tajos se mantendrá permanentemente actualizada evitando la instalación de señales superfluas o relativas a riesgos manifiestamente ausentes de obra. Todas las señales estarán colocadas en zonas perfectamente visibles.

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan:

En todos los accesos a la obra, se colocarán paneles informativos con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales:

- Peligro, zona de obras.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido aparcar en la zona de acercamiento de vehículos.
- En la salida de vehículos de obra se instalará permanentemente una señal de "STOP".
- Velocidad máxima 20 km/h.
- Radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Peligro, material suspendido de grúa.
- Trabajos en zonas de circulación de vehículos.
- Peligro, riesgo eléctrico.
- Peligro, personal trabajando.
- Prohibido fumar.
- Uso obligatorio de EPI´s.
- Peligro indeterminado.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible. Se marcarán los itinerarios de evacuación en caso de accidente.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En el cuadro eléctrico general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

Se deben señalizar el cruce de cables enterrados por los viales de la obra.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

RIESGOS

- Sobreesfuerzos . (E)
- Caídas al mismo nivel. (E)
- Golpes y cortes por objetos y herramientas. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Prestar atención y evitar las distracciones.

Mantener limpia y ordenada la zona de trabajo.

No dejar útiles ni herramientas abandonadas.

Iluminación adecuada.

No manipular materiales que excedan los 25 kg por una sola persona. Solicitar ayuda de otras personas o utilizar medios mecánicos.

Al transportar la carga seguir las siguientes recomendaciones: Apoyar los pies firmemente y separarlos con una distancia aproximada a la que hay entre los hombros, doblar las rodillas para coger el peso, mantener en todo momento la espalda recta, cargar o transportar los pesos pegándolos al cuerpo en posición erguida.

Utilizar máquinas con marcado CE o adecuadas al RD 1215/97, provistas de protecciones.

EQUIPOS DE TRABAJOS

- Herramientas manuales

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).

PROTECCIONES COLECTIVAS:

- No se prevén. Durante el periodo previo a los trabajos se balizará la zona de trabajos con malla naranja tipo stopper para marcar la zona de trabajo.

1.6.1.2. Trabajos de replanteo

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía y trabajos de piqueteado, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los Estudios y Planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Una vez estén aprobados los planos replanteo confeccionados por la Oficina Técnica, se procederá a realizar el replanteo sobre el terreno. La numeración indicada durante esta fase servirá como referencia para la instalación de los distintos elementos reflejados en los planos.

EQUIPO DE TRABAJO:

- Topógrafo.
- Auxiliares de topografía.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Aparatos de topografía.
- Jalones y miras.
- Punteros.
- Herramientas manuales.
- Herramienta auxiliar.
- Vehículo todo terreno.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel. (E)
- Golpes / cortes por objeto o herramienta. (E)
- Contactos eléctricos. (E)
- Atropellos o golpes con vehículos. (E)
- Acumulación de polvo en suspensión. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante las actividades de replanteo se hace preciso la presencia de un recurso preventivo en trabajos en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras simultáneamente.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- Todo el personal que forme parte de esta actividad deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud referente a esta actividad. En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti proyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- En caso de zonas de acumulación de polvo se utilizarán mascarillas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde. Los desplazamientos se realizarán por el lado izquierdo de la traza, siempre en sentido opuesto al de las circulaciones.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de las personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- El personal que vaya a realizar los replanteos deberá utilizar calzado de seguridad y casco de protección.
- Si los trabajos se realizan en túnel o en horario nocturno, los equipos de trabajos deberán dotarse de equipos de iluminación autónomos, para iluminar la zona de trabajo y para señalizar su ubicación.
- Se utilizará calzado de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Aparatos de topografía.
- Jalones y miras.
- Punteros.
- Herramientas manuales.
- Herramienta auxiliar.
- Vehículo todo terreno

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Arnés de seguridad

PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Barandilla hincada en terreno para protección de taludes o desniveles de 2 o más metros de altura.
- Iluminación autónoma.
- Señalización de los tajos.

1.6.1.3. Interferencias con servicios afectados

Según el anejo de servicios afectados, se han identificado las intersecciones de las líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, redes de saneamiento, redes de abastecimiento, y redes de gas con las pantallas acústicas.

DESCRIPCIÓN

En esta reposición se retiran los cables pertenecientes a la comunicaciones de forma manual. Además, existe previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.

Cuando se realicen la ejecución de la pantalla se instalarán unos tubos para tender el cable en su interior. Los trabajos comprenderán la excavación de zanja, tendido de tubos y tendido en de cable en el interior de los tubos.

RIESGOS

- Sobreesfuerzos. (E)
- Caídas al mismo nivel. (E)
- Golpes y cortes por objetos y herramientas. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Golpes y cortes por objetos o herramientas. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Ruido. (E)
- Proyección de fragmentos o partículas. (E)
- Contactos eléctricos directos e indirectos. (E)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones reposición de comunicaciones, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el Plan de seguridad y salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que durante las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores de riesgo.

El personal que va a trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso de entrada y salida de una zanja se hará con una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m del borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, como norma general, del borde de la zanja.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón inmediato y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.

Cuando la profundidad es inferior a 2 m se puede proteger con señalización de peligro.

Si los trabajos requieren iluminación se hará con torretas aisladas con toma de tierra y proyectores de intemperie alimentados desde el cuadro general de obra.

Si se requiere iluminación portátil, se hará con lámparas de 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa con mango aislado eléctricamente.

Los trabajos a realizar en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes", fijos y seguros, ubicados en el exterior de las zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caigan) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Antes de la llegada de material a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.

La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal deberán observar las normas de seguridad.

El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse. Se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.

Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.

En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, se guiará la maniobra con señalista por medio de un código manual previamente establecido.

Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.

No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado, se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.

MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS:

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Máquinas para explanación, tales como retroexcavadoras, palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se utilizarán recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.

Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

INSTALAR DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno.

Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades.

Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente.

Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.

El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el Plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Escaleras de mano.
- Retroexcavadora.
- Camión grúa.
- Herramientas manuales.
- Herramienta auxiliar.
- Pasarela metálica

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Arnés de seguridad y línea de vida.

PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Barandilla hincada en terreno para protección de taludes o desniveles de 2 o más metros de altura.
- Iluminación autónoma.
- Señalización de los tajos.

1.6.1.4. Accesos a obra y control de accesos

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Con motivo del replanteo de las obras, se delimitarán físicamente las superficies que hayan de quedar, provisional o definitivamente, ocupadas por las actuaciones proyectadas, así como por las restantes obras auxiliares, al objeto de evitar la ocupación de espacios ajenos a los estrictamente necesarios para la realización de las obras.

Dichas zonas se señalizarán al inicio de las obras y en ellas se llevarán a cabo todas las acciones derivadas de la ejecución del proyecto, la acumulación provisional de restos de excavación, almacenamiento de materiales, movimiento de maquinaria y camiones, etc.

La causa principal de los accidentes de tránsito en una obra en construcción es la falta de sistema seguro de acceso al trabajo, por lo que resulta imprescindible definir y señalizar correctamente los accesos a las obras, tanto del personal como de la maquinaria.

Este punto también es importante para minimizar la congestión en la obra y está relacionado igualmente con el tránsito dentro de ésta.

Es importante establecer unos accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria y realizar una coordinación con el resto de posibles empresas que puedan acceder al mismo lugar de trabajo.

RIESGOS

- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos. (E)
- Choques contra objetos inmóviles. (E)
- Choques con elementos móviles (E)
- Ruido. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo

MEDIDAS PREVENTIVAS

En la entrada de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

Las rampas para el acceso de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas.

El ancho mínimo de la rampa de acceso será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.

Se colocarán las siguientes señales en la rampa:

- A la salida de la rampa señal de "stop".
- A la entrada de la rampa señales de "limitación de velocidad a 20 Km/h" y "entrada prohibida a peatones".

Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

Los caminos de acceso a obra del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medios de vallas, aceras o medios equivalentes.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se utilizarán riegos para evitar levantamiento de polvo por la circulación de los vehículos o máquinas de la obra (pistas y cajas de camiones).

Se emplearán bombas de achique para los casos en que sea preciso el agotamiento por alcance de nivel freático.

En previsión de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes (cuerdas de banderolas, balizas, etc.), ubicadas a una distancia no inferior a 2 m del borde.

Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.

Se realizará un mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento "manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación" del fabricante).

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Herramientas manuales
- Herramienta auxiliar

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad impermeables de mediacaña.
- Guantes impermeables.
- Mascarillas contra el polvo.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Barandilla de protección

1.6.1.5. Orden y limpieza

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

"*Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento*" (R.D. 486/97).

RIESGOS

- Caídas al mismo y distinto nivel, (E)
- Choques o golpes contra objetos (E)
- Desplomes (caídas de objetos) (E)
- Pisadas y cortes con objetos inmóviles (herramientas cortantes, deshechos de embalajes, flejes, etc.). (E)
- Contacto con sustancias nocivas(E)
- Incendios provocados por sustancias inflamables (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo

MEDIDAS PREVENTIVAS

El orden y limpieza en esta obra está sujeto a revisiones, por lo cual se han de tomar una serie de medidas en relación al orden y la limpieza en esta obra:

Los medios auxiliares se limpiarán tantas veces como sea necesario para reducir al mínimo el peligro de caída por deslizamiento.

Las zonas de paso y las salidas deberán mantenerse despejadas en todo momento y debidamente señalizadas. No acumule materiales u objetos que impidan el paso de las personas o el acceso a equipos de emergencias, (extintores, botiquines, salidas de emergencias…).

Se deberán respetar las vías de circulación y la señalización existente.

Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Las herramientas manuales deberán estar ordenadas y almacenadas adecuadamente.

Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo". (R.D. 486/979).

No se debe permitir la acumulación de desechos en el suelo o en las máquinas, ni de escombros junto a los contenedores.

No se admite la presencia de restos de comidas fuera de contenedores específicos.

Las salpicaduras o derrames de líquidos en el suelo deberán limpiarse rápidamente para evitar caídas.

Los recipientes y contenedores de recogida para los residuos o sustancias contaminantes deben ser los adecuados al tipo de desechos y residuos que se produzcan y situados estratégicamente para su fácil utilización

Se deberán utilizar adecuadamente los servicios y productos higiénicos y los locales de descanso y de comida para tales efectos.

Los lugares de trabajo deben limpiarse periódicamente y mediante métodos no contaminantes.

Los desechos inflamables deberán recogerse en recipientes metálicos.

Al terminar cualquier operación se debe dejar ordenado el área de trabajo, se deberá también revisar todas las máquinas y comprobar que todas las protecciones estén colocadas.

Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombro acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito, éste se recogerá como mínimo una vez a la semana transportándose a los contenedores de obra.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Al tratarse de una medida preventiva presente en la mayor parte de las unidades de este capítulo, los medios auxiliares se corresponden con aquellos donde el orden y la limpieza esté recogida como tal.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Al tratarse de una medida preventiva presente en la mayor parte de las unidades de este capítulo, los equipos de protección colectiva se corresponden con aquellos donde el orden y la limpieza esté recogida como tal.

- Presencia de extintor.
- Vallas de limitación y protección
- Pórtico de gálibo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Al tratarse de una medida preventiva presente en la mayor parte de las unidades de este capítulo, los equipos de protección individual se corresponden con aquellos donde el orden y la limpieza esté recogida como tal.

1.6.1.6. Instalaciones de obra (casetas, almacenes, talleres auxiliares, etc.)

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Para la construcción y fabricación de la obra y para el almacenamiento de los módulos de los distintos elementos, antes de su puesta en obra, es necesaria la implantación de una serie de instalaciones y la adecuación de una zona de manipulación y almacenamiento en la obra.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Grúa autopropulsada.
- Camiones grúa.
- Elementos de izado y de tendido.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo y a distinto nivel. (E)
- Caídas de objetos en manipulación. (E)
- Choques o golpes contra objetos. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Golpes y cortes por objetos o herramientas. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Ruido. (E)
- Proyección de fragmentos o partículas. (E)
- Contactos eléctricos directos e indirectos. (E)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)
- Incendio(E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones de asentamiento de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el Plan de seguridad y salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

La iluminación será adecuada, cumpliendo lo establecido en el R.D. 486/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.

Se dispondrá la señalización adecuada en las distintas instalaciones de la obra:

- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y protectores auditivos.
- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

Para la actividad de montaje de servicios en cubierta, se revisarán las zonas de paso de los trabajadores en la cubierta para verificación de resistencia estructural que resista el paso de éstos; esta revisión será llevada a cabo por los técnicos que realizan la instalación antes del inicio de los trabajos en la cubierta.

Se revisará el buen estado de la cubierta y que en las zonas de paso no existan aperturas, tragaluces o daños visuales apreciables que puedan suponer una debilitación de la misma durante la realización de los trabajos.

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos, por lo que se deberá indicar la prohibición de encender fuegos y fumar en estas zonas.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención, siguiendo en todo momento el Plan de emergencia con el que deberá contar el Plan de Seguridad de la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de uso general.
- Monos y/o buzos de color amarillo
- Trajes de agua
- Botas de agua homologadas
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y línea de vida

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.
- Extintor

1.6.1.7. Montaje de casetas prefabricadas para oficinas, instalaciones de higiene y bienestar y almacenes

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Previo a los trabajos de instalación de casetas, se habrán realizado las arquetas y las losetas de hormigón sobre las que descansarán las casetas.

Se dispondrá de un cerco perimetral de neopreno en torno a la arqueta de la caseta, que actuará como junta entre la losa y la caseta, así como de cuatro apoyos de neopreno sobre los que descansará la caseta.

Para el izado de la caseta se utilizará una grúa o camión grúa, cuyas características dependerán del tipo de caseta que se vaya a utilizar.

El operario de la grúa y el jefe de maniobras elegirán el tipo de eslingas y comprobarán el correcto eslingado.

Una vez estabilizada la grúa con los gatos de apoyo, se izará la caseta cogiéndola de los bulones mediante las cuatro eslingas. Dichos bulones están situados en la parte inferior de la caseta, por lo que no es necesario realizar ningún trabajo en altura. La grúa la levantará y la llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades hasta depositarla sobre la losa de hormigón.

Esta tarea la realizará teniendo el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa y coordinándose con el jefe de maniobra.

Posteriormente se comprobarán los siguientes puntos:

- Situación correcta de la caseta con respecto a la losa.
- Encuadre de la arqueta con respecto a la trampilla de la caseta.
- Colocación correcta de la junta de neopreno y de los tacos de apoyo.
- Una vez asentada la caseta de forma definitiva, se procederá a desenganchar las eslingas de la caseta y a la recogida de los utensilios de trabajo.
- Los trabajos a realizar en la cubierta de la caseta o a más de dos metros de altura se realizarán haciendo uso de un sistema de protección individual frente al riesgo de caída en altura o desde cesta elevadora.

RIESGOS:

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas. (E)

- Atrapamiento durante maniobras de ubicación. (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Caída de personas a distinto nivel. (E)
- Vuelco (E)
- Desplome de piezas. (E)
- Cortes o golpes por manejo de máquinas herramientas. (E)
- Aplastamiento de pies o manos al recibir las piezas. (E)
- Electrocución por contacto de la pluma o partes de la grúa con cables de tendido eléctrico. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones de asentamiento de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el Plan de seguridad y salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

A la llegada del equipo a la obra se deberá tener previsto una zona de descarga para posicionamiento de los camiones y grúa móvil autopropulsada, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. Dicha plataforma será lo más nivelada posible, capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes (mínimo 30x15m.)

Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie acceda a la zona de trabajos.

Toda la zona de trabajo deberá estar correctamente iluminada. En el caso de realizar el montaje en horario nocturno, la empresa contratista instalará las torres de iluminación necesarias que aseguren la visibilidad.

Durante la carga y descarga los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de blocaje del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos.

La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para sí mismo o para otras personas.

La carga y descarga de la caseta, deberá ser dirigida únicamente por una persona, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo el personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un

responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.

Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.

El trasiego se realizará de forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal manera que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estas previstos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la presencia de personas bajo cargas suspendidas.

Se usarán en todo momento casco, guantes y botas de seguridad, así como chaleco reflectante de alta visibilidad.

Los operarios encargados de la descarga y posicionamiento de la caseta deberán seguir las siguientes medidas de seguridad:

- Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión.
- Antes de enganchar la caseta, comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
- Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
- Una vez enganchada la caseta para ser izada, el operario de descarga deberá abandonar el camión para evitar que pueda ser atrapado en las maniobras de izado para ser descargada.
- En ningún caso situarse bajo la caseta suspendida.
- El equipo mecánico en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos, no directamente con las manos.
- Si la caseta llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener usando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de la instalación
- El jefe de maniobras observará antes del izado la presencia de líneas eléctricas aéreas. En caso de que existan debe garantizarse en todo momento el cumplimiento de las distancias de seguridad previstas en el R.D. 614/01 sobre riesgo eléctrico (Dprox2). Esto se realizará mediante pórticos de limitación de gálibo, limitadores en las grúas u otra medida análoga de probada eficacia.
- Las operaciones de enganche y desenganche de la grúa a la caseta se realizarán desde escalera.
- Los trabajos a ejecutar sobre la cubierta de la caseta se realizarán disponiendo un equipo de protección individual formado por línea de vida más arnés de seguridad.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Grúa autopropulsada.
- Eslingas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de protección lumbar.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Arnés de seguridad y línea de vida

PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Valla de metálica de protección.

1.6.1.8. Carga y descarga de materiales. Acopios.

Acopios de materiales

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Para el presente proyecto se seleccionarán una serie de posibles zonas de acopio en las proximidades a la zona de obras y en fase de construcción el Director de Obra escogerá la zona más apropiada.

Se definirá antes del comienzo de la obra la ubicación de los diferentes almacenes en obra y a que se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada tramo. Posteriormente se realizará la recepción, clasificación y premontajes de materiales, previos a su instalación en obra.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Herramientas manuales.
- Camión grúa.
- Dúmper.

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel. (E)
- Caídas a distinto nivel (E)
- Caída de objetos en manipulación. (E)
- Proyecciones de objetos o partículas. (E)
- Golpes/cortes por objetos y/o herramientas. (E)
- Atrapamiento por o entre objetos. (E)
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Contacto eléctrico. (E)
- Atropellos o golpes con vehículos. (E)
- Exposición a ruido. (E)
- Exposición a temperaturas extremas. (NE)
- Caída de objetos desde camión. (E)
- Desplome de la carga. (E)
- Incendio. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones de carga y descarga, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el Plan de seguridad y salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los accesos a zonas de acopio o de carga y descarga elevadas, como pilas de almacenamiento o cajas de camiones, se realizarán con escaleras de mano que deberán cumplir lo especificado en este Estudio de Seguridad para su utilización. Para los trabajos de carga o descarga en los que los trabajadores deban estar en posiciones con riesgo de caída en altura se habrán previsto medidas de seguridad tales como barandillas o líneas de vida.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados, realizándose apeos cuando sea necesario.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.

Para la descarga de materiales mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima. En caso de manipulación manual se hará uso de guantes y casco.

Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.

El transporte de postes y bobinas se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.

Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.

Los elementos descargados se realizarán en posición horizontal, garantizando su estabilidad al desestrobar e impidiendo el deslizamiento de los materiales gracias a auxiliares de obra.

El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y siempre que sea posible sin que su altura supere los 1,50 metros. Cuando la altura deba ser superior, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el vuelco del material, ataduras, calzos, análisis de la distribución y asentamiento del material, etc.

No se apilarán más de dos carretes de bobinas, nunca en zonas de paso.

En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.

En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.

No se almacenará combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones, se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.

No se acopiarán materiales bajo líneas eléctricas aéreas o en las proximidades. Si fuera necesario deberá cumplirse lo especificado en el R.D. 614/2001.

El acopio de material utilizado en soldaduras será almacenado en cuarto individual, guardando distancia suficiente de sustancias inflamables y aislado.

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:

- Casco de protección.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Protección cuero para soldador.
- Gafas protección actínica.
- Gafas protección mecánica.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Sistema de comunicación.
- Señalización.
- Cuadro eléctrico con protecciones.
- Extintor

Almacenamiento de pinturas y combustibles

DESCRIPCIÓN

Se evitará el almacenamiento de combustibles y pinturas. En el caso que sea necesario su almacenaje, se realizará en una localización habilitada para ello con la señalización correspondiente y utilizando los recipientes adecuados y homologados para ello.

RIESGOS

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)
- Incendios o explosiones. (E)
- Contacto o proyección de sustancias. (E)
- Caída de objetos en manipulación(E)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán de disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos.

En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, según lo indicado en el manual de uso del fabricante.

Se señalizará la existencia de riesgo de sustancias toxicas, peligrosas e inflamables.

Si existen depósitos de combustible estos cumplirán la normativa vigente en cuanto a señalización, almacenamiento y recogida de residuos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para el manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos.
- Trajes de agua.
- Botas de agua
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarilla antipolvo,
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.

PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Vallas de delimitación y protección.
- Extintor

1.6.1.9. Vallado provisional de obra

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Cuando sea necesario se procederá a la ejecución del vallado provisional de la zona de obras, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Dispondrá de las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, las cuales deberán abrir hacia el interior de la obra.

- Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.
- El cerramiento tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.
- Antes del comienzo de cada uno de los tajos y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos.
- Se consideran como elementos de cerramientos las vallas, elementos delimitadores de balizamiento, etc.
- Las zonas de trabajos, que por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.
- Se procederá a la instalación de balizas luminosas si así se considera adecuado.
- El Contratista procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

RIESGOS

- Atrapamiento por máquinas y vehículos. (E)
- Caídas de personas a nivel. (E)
- Caídas de personas a distinto nivel. (E)
- Caídas de materiales o herramientas. (E)
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos. (E)
- Incendios. (E)
- Contactos térmicos y eléctricos(E)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)
- Proyección de fragmentos o partículas. (E)
- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Se considerará que no se requiere la presencia del recurso preventivo a no ser que exista el riesgo de caída en altura o por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.

Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se utilizarán recoge pinzas.

Las botellas de gases en uso permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas.

Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán viseras o protectores en chapa.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA:

- Camiones.
- Grupos de soldadura.
- Herramientas manuales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección tanto en la zona de obras como en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.
- Extintor

1.6.1.10. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Las instalaciones eléctricas provisionales de obra, serán realizadas por una firma instaladora con el correspondiente visado del Colegio Profesional de Ingenieros Industriales y el Dictamen de la Delegación de Industria.

Los cuadros principales de distribución irán provistos de protección magneto térmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión, normas DIN.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de una manguera con hilo de tierra incorporado.

Los cuadros eléctricos estarán cerrados y señalizados con una pegatina adherida advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las tomas de tierra, se mantendrán húmedas y periódicamente se comprobará su resistencia.

En los tajos donde no se pueda conexionar con la Compañía eléctrica, se usarán grupos electrógenos, que pueden servir también para el suministro eléctrico a las instalaciones sanitarias de los trabajadores.

Estos grupos electrógenos deberán llevar incorporado un sistema de protección de puesta en tierra, y dispositivos de corte por intensidad de defecto (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

En las instalaciones provisionales de taller de ferralla, se ubicarán la maquinaria para corte y doblado, y las mesas de montaje.

RIESGOS

- Contactos eléctricos indirectos (E)
- Manipulación inadecuadas de los interruptores o seccionadores (E)

- Electrocución o quemaduras. (E)
- Incendios (E)

MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar el nombramiento de las personas responsables de las instalaciones eléctricas, que deberán ser instaladores autorizados. A su vez deberá establecerse la periodicidad de las revisiones, las cuales han de ir acompañadas de la firma correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud deberá dejar claro quién de los instaladores autorizados es el responsable de cada una de las instalaciones eléctricas, ya que él debería ser el encargado de comprobar que la instalación cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las Instrucciones Técnicas Complementarias que le sean de aplicación en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca ampliación o reducción de los circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Los cuadros eléctricos de la obra contarán como mínimo con un grado de protección IP45. Estos cuadros deben permanecer cerrados de tal modo que sólo puedan ser manipulados por la persona responsable de la instalación, que siempre deberá contar con la calificación de instalador autorizado.

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borne general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

Las instalaciones de electricidad básicas deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, se debe restringir a técnicos cualificados.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.

Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.

Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastíales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas instalaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación etc.

Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.

Cuadros de distribución

Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, con al menos un metro de anchura, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.

Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, pero siempre accesibles.

Los interruptores en obras subterráneas más aconsejables son los de vacío.

Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.

Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos), todos dispondrán de una toma a tierra y magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad).

Serán metálicos.

Estarán conectados a tierra.

Cableados

La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

Las mangueras de alargadera:

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorrectráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.

El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales.

Asimismo, se colocarán elevados si hay zonas encharcadas.

No se colocarán por el suelo, en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

El tendido aéreo de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará a una altura mínima de 5 m, en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm, y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.

Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m, sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).

Las derivaciones de conexión a máquinas se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica.

Se procurará que estas derivaciones, al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.

Tomas de energía

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Protección de los circuitos

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Interruptores

Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo "blindado" con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro de Electrocución" sobre la puerta.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de - peligro, electricidad.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de –pies derechos- estables.

Disyuntores diferenciales

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial de 300 mA para la protección de fuerza y de 30 mA para la protección del sistema de alumbrado.

Tomas de tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.

El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será $\leq$ 800 Ω y para el de 300 mA la resistencia a tierra será $\leq$ 80 Ω.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:

- Placas: 3 metros.
- Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.

Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.

Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele "fuera de servicio", mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", y se meterán en su

bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco reflectante

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de zonas peligrosas de instalación.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"
- Si en la obra hubiera diferentes voltajes en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Señales de "PELIGRO, RIESGO ELECTRICO".
- Extintor

1.6.2. Demoliciones

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se prevé la demolición de elementos de hormigón, aceras y aglomerado asfaltico.

La demolición consiste en romper el hormigón o aglomerado asfaltico mediante la percusión con la maquinaria adecuada normalmente terminada en una punta de acero tratada. Consiste en equipar en vehículos de ruedas, unos martillos picadores provistos de articulaciones móviles (hidráulicos o de aire comprimido) para poderlos guiar, terminados en un pica de acero de alta resistencia con diámetros que varían entre 5,3 centímetros y 19,5 centímetros y longitud útil entre 28 y 95 centímetros con un peso entre 1,5 y 8 toneladas.

RIESGOS

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamiento por vuelcos de máquinas.
- Proyección de partículas.
- Polvo
- Vibraciones.
- Ruido.

RIESGOS ESPECIALES

No se ha constatado en la identificación de riesgos la existencia de riesgos catalogados como especiales según el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, por lo que durante los trabajos de demolición no es necesaria la presencia de un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de polvo.

- El espacio donde haya almacenamiento de escombros estará acotado y vigilado.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palanca el derribo manual de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios o personal ajeno a la obra. La distancia mínima de seguridad debe ser superior a 1,5 veces la proyección de caída del elemento por volcamiento (muro, etc.).
- Los vehículos de carga de escombros deben estacionarse de forma que la pala de la maquinaria que realiza la carga no pase sobre la cabina del camión.
- Durante las faenas de carga del camión, el conductor debe permanecer fuera de la cabina. Para tal efecto, debe disponer de un acceso seguro y delimitado, con una coordinación directa entre operadores.
- La maquinaria de demolición deberá disponer de cabina de trabajo con estructura de seguridad según normativa al respecto.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Pala cargadora o retroexcavadora.
- Camión basculante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización.
- Extintores.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Protección de los órganos móviles de las máquinas.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Balizamiento con malla de polietileno.
- Topes de limitación de recorrido.
- Barandillas protección vaciados.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (personal a pie y maquinistas cuando abandonen el vehículo).
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Chalecos reflectantes
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Protectores auditivos.

1.6.3. Movimiento de tierras

1.6.3.1. Excavación en zanjas

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La excavación comenzará con el replanteo general y la fijación de los puntos y niveles de referencia. A continuación, se procederá a la excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Se ejecutará el refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

RIESGOS

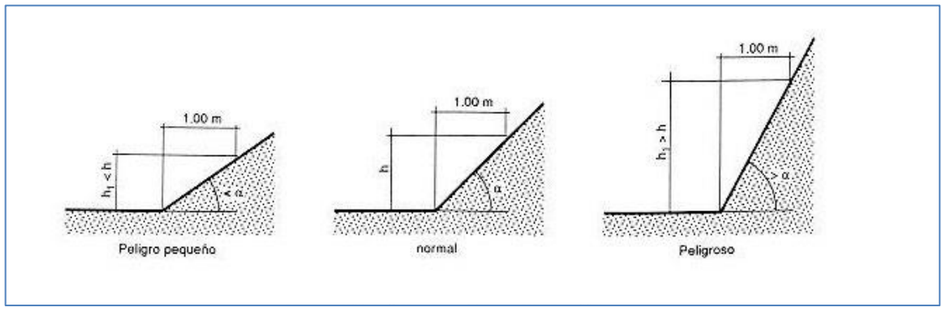
- Caída de personas u objetos a distinto nivel. (E)
- Desprendimiento de paredes de terreno. (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes. (E)
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas. (E)
- Ambiente pulvígenos. (E)
- Golpes por objetos y herramientas. (E)
- Choques entre máquinas y/o vehículos. (E)
- Atrapamientos de personas por maquinaria. (E)
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria. (E)
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes. (E)
- Interferencias conducciones subterráneas. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, etc.) según el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, por lo que durante los trabajos de excavación en zanja, siempre y cuando se supere una profundidad de más de 1,30 metros, estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.
- En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.



- Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataludados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
- Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección Técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.
- Se protegerán los bordes de coronación mediante malla naranja tipo "stopper", dotada de cierta resistencia mediante redondos de acero, y situada a una distancia mínima de 2 m del borde o mediante barandilla reglamentaria.
- Se colocarán zonas de acceso y escape.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, (como norma general) del borde de una zanja.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes, tomando las medidas oportunas para evitar que el agua desalojada no pueda volver a introducirse en la zona excavada.
- Los pozos y zanjas de cimentación estarán debidamente señalizados, para evitar caídas del personal al interior.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.
- Camión basculante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización.
- Extintores.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Protección de los órganos móviles de las máquinas.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Balizamiento con malla de polietileno.
- Topes de limitación de recorrido.
- Barandillas protección vaciados.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (personal a pie y maquinistas cuando abandones el vehículo).
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Chalecos reflectantes
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Cinturones antivibratorios.

1.6.3.2. Excavación a cielo

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Los trabajos de excavación de tierras consisten en la remoción y retirada de terreno necesaria para realizar las explanaciones del terreno, la excavación en caja para la cimentación, fosos para hinca.

El vaciado se ejecuta con retro-excavadora, descargando las tierras sobrantes sobre camión.

Se deberá garantizar la estabilidad del vaciado realizando la excavación con talud adecuado. Solamente cuando la estabilidad esté garantizada se permitirá la presencia de trabajadores en el fondo de la excavación.

RIESGOS

- Deslizamiento de tierras y/o rocas. (E)
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria. (E)
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación. (E)
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera (E)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado(E)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno. (E)
- Desprendimientos de tierra y/o roca por filtraciones acuosas. (E)
- Desprendimientos de tierra y/o roca por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas de ferrocarril, uso de martillos rompedores, etc.). (E)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas. (E)
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.). (E)
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones. (E)
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático. (E)
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras. (E)
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación). (E)
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.). (E)
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación. (E)
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes, carreteras, caminos, etc.). (E)
- Caídas de personal al mismo nivel. (E)
- Contactos eléctricos directos. (E)
- Contactos eléctricos indirectos. (E)
- Interferencias con conducciones enterradas. (E)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso. (NE)
- Acumulación de polvo en suspensión. (E)
- Choque entre máquinas. (E)
- Caídas de material desde camión. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante los trabajos de excavación con medios mecánicos estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, además de los riesgos en altura que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de una distancia, desde el borde de la excavación, igual a la mitad de la profundidad de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 0,60 m, como norma general). Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 metro de altura en la que se situarán luces rojas cada 5 metros.

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).

El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un arnés de seguridad.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad. Las condiciones de estabilidad estarán definidas en proyecto o, en todo caso, definidas y justificadas técnicamente por la empresa Contratista.

Se inspeccionarán por el Jefe de Obra, Encargado o el Capataz, las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas de la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Redes tensas (o mallazo electrosoldado, según cálculo), situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). (Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m).

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para pesados, etc.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias, zahorras, etc.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.

Se construirá una barrera (valla, barandilla, acera, etc.) de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas).

Debe acotarse (o se acotará) el entorno y prohibir (o prohíbe) trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.

En caso de acumulación de polvo se regará ligeramente la zona, sobre todo, en el camino de tránsito de camiones.

Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.

La protección de desprendimientos de tierras y su señalización mediante la colocación de malla o red de protección (colocaron, mantenimiento y retirada)

Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

Se acotará la zona de acción de la máquina.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión.
- Dúmper.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas filtrantes.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Arnés para trabajos en borde de taludes sin proteger.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Líneas de vida para anclaje de arnés.
- Malla contra desprendimientos del terreno.

1.6.3.3. Transporte de material

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Esta actividad comprende tanto el transporte de los materiales de excavación a vertedero, como el transporte del material dentro de la obra a zonas de terraplén o relleno.

El material se carga con ayuda de retroexcavadoras en camiones y se transporta hasta vertederos o hasta la zona de rellenos de la obra.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel. (E)
- Caída de objetos por manipulación. (E)
- Atrapamiento por o entre objetos. (E)
- Atrapamiento por vuelco de máquinas. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Exposición a temperaturas ambientales extremas. (E)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)
- Atropellos o golpes con vehículos. (E)
- Ruido. (E)
- Vibraciones (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante los trabajos de transporte de material estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Debe vigilarse que los camiones hayan pasado la ITV reglamentaria.

Los conductores de camiones deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.

Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión y antes de iniciarse el transporte, se deberá cubrir estas con una lona.

Al bascular en vertederos y en proximidad de zanjas, o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.

En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las ordenes de señalistas autorizados.

Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.

Se debe elegir el camión adecuado a la carga a transportar.

Se deben respetar en todo momento las indicaciones del conductor de la máquina de carga.

Antes de levantar la caja basculante debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma este plana y sensiblemente horizontal.

Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás. Y efectuaran las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.

En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad en cuanto salga de la cabina.

Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.

Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:

- El conductor debe quedarse en la cabina siempre que ésta disponga de visera protectora.
- Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
- Se debe respetar las instrucciones del guía en la descarga.
- Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
- Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
- Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

Después de la descarga de la caja basculante:

- No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.
- Los operarios no deberán saltar desde la carga o desde la caja. El salto puede producir fractura de los talones.

El encargado controlará que a los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregue las siguientes normas de seguridad:

- Normas de seguridad para visitantes.
- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.
- Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.
- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

El contratista estará obligado a definir en el Plan de Seguridad protocolos de circulación, definiendo las prioridades de paso, velocidad máxima de circulación, etc.

En el caso que existan líneas eléctricas o cualquier otro tipo de servicios que puedan ser afectados por la circulación y descarga del material, éstos se señalizarán debidamente, y se instalaran medidas de protección como pórticos limitadores de gálibo o planchas metálicas.

Para evitar el riesgo de vuelco o colisión de la maquinaria de obra, todos los bordes de las excavaciones o zonas de trabajo colindante se acotarán mediante malla naranja como mínimo a 2 m del borde de las excavaciones.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas respiratorias.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.
- Topes para descarga de camiones.
- Luminaria de señalización.
- Valla móvil metálica.

1.6.4. Trabajos de manipulación de cargas

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

1.6.4.1. Izado de cargas por medios mecánicos

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos, por lo que se ha decidido realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/2003. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/2003.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual.

No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

Inicialmente no se prevé la utilización de retroexcavadoras o similares para izar cargas, no obstante, el contratista estudiará -en función del sistema constructivo que emplee- si prevé la utilización de dichos equipos para el izado de cargas, y en caso afirmativo deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

RIESGOS

- Caída de objetos por desplome. (E)
- Caídas de objetos en manipulación. (E)
- Atrapamiento por o entre objetos. (E)
- Golpes contra objetos. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos no es necesario este presente un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar.

Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.

Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.

Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.

El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.

Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Accesorios y aparejos de elevación

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

1.6.4.2. Manipulación de cargas por medios manuales

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Ante la posibilidad de que en determinados momentos se produzca la manipulación de cargas manualmente, es preciso abordar dicha actividad teniendo presente que la empresa contratista deberá analizar los trabajos en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.

RIESGOS

- Sobreesfuerzos. (E)
- Golpes por o contra objetos. (E)
- Cortes por materiales. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente al menos, los siguientes aspectos:

Para los trabajos de ejecución de cuneta en protección de taludes (cuneta guarda), se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 metro distancia. La En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.

Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm.; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".

Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:

- Utilización de mesas elevadoras.
- Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para los objetos menos pesados, etc.

Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm. aproximadamente).

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.

Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.

Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.

El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.

Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.

Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.

Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.

Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:

- Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
- Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido.
- No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Herramientas manuales como palancas, y aparejos empleados para el movimiento de bordillos, canaletas y arquetas pequeñas, y piezas de pesos reducidos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas lumbares.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo donde se realiza la manipulación de cargas manual de los procedimientos a emplear para una correcta manipulación de cargas manual.

1.6.5. Encofrado y desencofrado de elementos

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad a realizar se corresponde con el encofrado y desencofrado mediante paneles de madera o paneles metálicos de cimentaciones para losas, arquetas, muros, soleras, arquetas, pozos, cunetas y otros…

Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante grúa autopropulsada. Para ello se tendrán en cuenta los

riesgos y las medidas preventivas del uso de la grúa autopropulsada recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará de la grúa autopropulsada.

Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con grúa autopropulsada y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del grúa autopropulsada.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

Una vez montado el encofrado, mediante plataformas elevadoras o escaleras se colocarán las barandillas los tablones de pisas para andar por la plataforma de trabajo. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado.

El encofrado con paneles de madera se utilizará para pequeñas cimentaciones y cunetas mediante la colocación manual de los tablones de madera desde el suelo. Una vez ubicado el panel se procederá a su apuntalamiento y fijación mediante clavos.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos (E)
- Caídas de personas a distinto nivel (E)
- Caídas de objetos sobre el trabajador (E)
- Golpes por objetos y herramientas (E)
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos. (E)
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria. (E)
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas. (E)
- Caídas de cargas durante el suministro. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.

Para el manejo de los tablones de madera de encofrado se utilizarán varias personas en función del peso.

Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.

Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.

El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se realizará por medio de escaleras de mano debidamente ancladas y nunca trepando por los paneles.

Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.

Los encofrados y apuntalamientos deberán ser lo suficientemente resistentes y estables para soportar los esfuerzos a que se destinan, debiendo contar con los cálculos justificativos necesarios.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldañeado provisional de obra.

Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y recogida.

Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

Para la fase de encofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Grúa autopropulsada.
- Grupo electrógeno.
- Escaleras.
- Herramientas manuales.
- Paneles de encofrado.

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

- Cinturón de protección lumbar.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.

1.6.6. Montaje de armadura. Ferrallado.

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad a realizar se corresponde con el ferrallado de las unidades de obra descritas en sus correspondientes actividades, previo hormigonado.

- Una vez realizada la correspondiente excavación se procede al vertido de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de la misma con el fin de ejecutar la solera de la cimentación.
- A continuación se procede al armado.
- El armado se ejecuta una vez colocados los paneles de encofrado.

El armado puede ejecutarse de dos modos diferentes:

- Mediante la confección, fuera de su ubicación definitiva de la jaula de armado y su posterior colocación en la misma: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes, …
- Mediante el atado de redondos o paneles de ferralla en su ubicación definitiva: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes, …

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de grúa para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

Puesto que el material vendrá cortado de fábrica, tan solo se necesitará maquinaria para la colocación: camiones grúa. En el caso de mayores elementos prefabricados de ferralla, se usará grúa autopropulsada.

RIESGOS

- Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra. (E)
- Heridas resultantes del armado. (E)
- Golpes o choques. (E)
- Desprendimientos o caídas durante su colocación. (E)
- Deslizamiento de armadura por falta de topes. (E)
- Sobreesfuerzo. (E)
- Caída a distinto nivel. (E)
- Proyecciones por soldadura o corte. (E)
- Caídas en altura. (E)
- Incendio. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud serán:

Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.

Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.

El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.

Se colocarán setas en las esperas de la armadura.

Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.

No tratar de reducir el número de ayudantes que recogen y transportan las armaduras.

Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado.

Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.

Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.

Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación…Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.

Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.

No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.

La ferralla para instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90°.

El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca enganchando los latiguillos de empaquetado.

Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.

Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.

Se instalarán protecciones colectivas para la ejecución y colocación del ferrallado de los pilotes/micropilotes, en el caso que no se pueda instalar las protecciones colectivas (barandilla o camisa metálica de entibación de 1,00 m de altura) o cuando los trabajos requieran la retirada de estas se instalarán líneas de vida y se usará el arnés de seguridad.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión grúa.
- Camión basculante.
- Escaleras.
- Herramientas manuales.
- Dobladora de ferralla

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de protección lumbar.
- Arnés de seguridad y línea de vida

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.
- Setas de protección.
- Extintor

1.6.7. Hormigonado y vibrado

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra: hormigonado de canalizaciones, cimentaciones, cunetas, pilotes, micropilotes, etc.

El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

En cimentaciones una vez elaborada la armadura y colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo.

El hormigonado y vibrado, cimentaciones, canaletas y otros elementos a cota del suelo se realizará directamente desde camión hormigonera con canaleta o bomba de hormigón. El Plan de Seguridad y Salud especificara el equipo a utilizar.

El hormigonado y vibrado de las cimentaciones, muros y otros de altura inferior a 1 m se realizará desde el suelo Si fuese necesario colocarse encima de ellos para su hormigonado y vibrado, se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2m.

RIESGOS

- Proyecciones de elementos. (E)
- Ambiente Pulvígeno. (E)
- Atrapamiento por la máquina por puesta en marcha intempestiva. (E)
- Dermatitis por el uso de cemento. (E)
- Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado. (E)
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado. (E)
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo (cubos, tubos, etc.). (E)
- Desprendimientos o caídas de tubos, canaletas o mangueras desde grúas. (E)
- Fallos en empalmes de manguera o tubos de hormigonado. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.

Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.

Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del Arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.

Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.

La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos y entibaciones.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres

Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado

Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas anti-proyección Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón.

Puesta en obra del hormigón

A. Hormigonado por vertido directo desde canaleta

Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

B. Hormigonado con cubilote.

No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa.

Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.

Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.

Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores.

Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.

El hormigonado con cubilote se realizará con un equipo de elevación de cargas adecuado para ello según normativa y especificaciones del fabricante del equipo tipo grúa autopropulsada.

Vibrado de hormigón.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contara con puesta a tierra y protección diferencial.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Compresor portátil.
- Camión con bomba para hormigonera.
- Grupo electrógeno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad altas para hormigonado.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de protección lumbar.
- Mascarilla.
- Pantalla de protección.
- Arnés de sujeción tipo B y línea de vida

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.

1.6.8. Obras de red saneamiento, aguas pluviales y abastecimiento

1.6.8.1. Ejecución de arquetas y pozos de registro

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se trata de la formación de arquetas o pozos de hormigón prefabricado para conexión entre distintos tramos de tuberías o colectores.

Para la ejecución de esta unidad se efectuará la excavación por medios mecánicos y se procederá a la colocación de la arqueta o pozos prefabricados mediante camión grúa o grúa autopropulsada. Los riesgos genéricos y medidas preventivas asociados a esta actividad se complementan con los epígrafes anteriormente desarrollados.

RIESGOS

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos. (E)
- Deslizamientos del terreno. (E)
- Atrapamientos(E)
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel. (E)
- Desprendimiento de cargas. (E)
- Golpes con objetos y herramientas. (E)
- Heridas con máquinas cortadoras (sierra circular). (E)
- Caída de objetos por desplome. (E)
- Caídas de objetos en manipulación. (E)
- Proyección de partículas. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Ruido. (E)
- Vibraciones. (E)
- Radiaciones y electrocuciones. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (levantamiento de cargas pesadas) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general alrededor de la arqueta.

Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.

Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 2 m., se rodeará su boca con barandillas.

Cuando la profundidad de una arqueta sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo: rodearla mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro al del pozo, más 2 metros; rodearla mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.

Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.

Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.

Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión grúa.
- Escaleras de mano.
- Herramientas manuales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del cemento o de acelerantes de fraguado).
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de contención de peatones a 2 m del borde.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación e influencia.

1.6.9. Reparación y reposición de bordillos y aceras

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se incluyen en este apartado las reparaciones y reposiciones de los componentes de aceras y bordillos más significativos de las estructuras que se encuentran degradados o deteriorados.

Debe señalizarse adecuadamente la zona de trabajo. Se sustituirán o repararán los elementos deteriorados por otros iguales o de las mismas características. Para ello, se preparará el asiento de estos elementos, de hormigón, colocándose las nuevas piezas sobre una solera de mortero y enrasándolas con los ya existentes, respetando la misma alineación. Las juntas entre piezas contiguas se recibirán con mortero de cemento.

RIESGOS

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos. (E)
- Atrapamientos(E)
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel. (E)
- Desprendimiento de cargas. (E)
- Golpes con objetos y herramientas. (E)
- Heridas con máquinas cortadoras (E)
- Caída de objetos por desplome. (E)
- Caídas de objetos en manipulación. (E)
- Proyección de partículas. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Ruido. (E)
- Vibraciones. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada que no existen riesgos catalogados como especiales según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos no será necesario la presencia en todo momento de un recurso preventivo. No obstante, si se diera la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de las obras, si se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Desplazarse con precaución en las zonas con superficies irregulares.

Evitar vertidos de grasas o líquidos que faciliten los resbalones. Limpiar los derrames inmediatamente con material absorbente

Durante el izado, transporte y colocación de materiales se debe respetar el área de seguridad e influencia de la maquinaria de transporte y elevación (camión de transporte, camión autocargante).

El apilamiento del material se debe realizar en el orden inverso al de su colocación, para facilitar así su manipulación.

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas y de manipulación mecánica de cargas

Antes del izado de cargas se ha de comprobar el correcto eslingado y atado de los mismos.

En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de los elementos de izado, por lo que debe conocerse con antelación el peso de las cargas a elevar.

En cuanto al uso de maquinaria de corte de losas o piezas prefabricadas: Comprobar antes del inicio de la actividad de no presencia de persona en la zona de alcance de las proyecciones y que todo el personal dispone de los EPIS oportunos. La maquinaria y equipos contarán con CE y con las protecciones de fábrica. Asimismo, se hará uso siguiendo las indicaciones del fabricante.

Cuando se utilicen productos químicos, se seguirán las instrucciones del fabricante y se dispondrá de la ficha de datos de seguridad. Hacer uso de los productos de acuerdo a las fichas de datos de seguridad y manual de uso.

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión grúa.
- Herramientas manuales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del cemento o de acelerantes de fraguado).
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

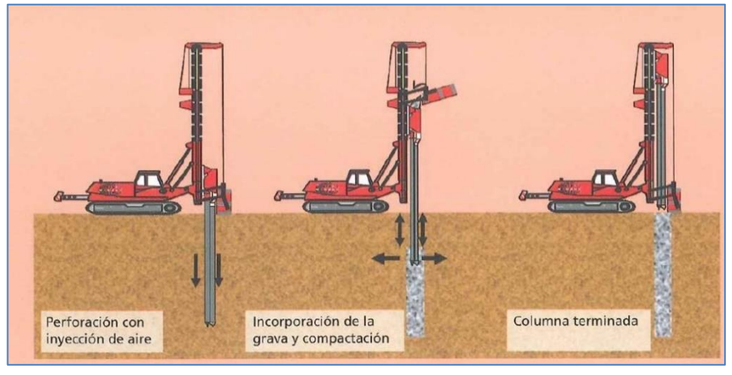
- Vallas de contención de peatones a 2 m del borde.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación e influencia.

1.6.10. Ejecución de columnas de grava

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La técnica de las columnas de grava consiste en la incorporación en el terreno de material granular compactado. Se pueden ejecutar de dos formas, las más comunes:

1.- por medio de una aguja vibrante la cual va "desplazando" el terreno (no se extrae tierras al exterior) y



posteriormente, la propia máquina a través de dicha aguja, vierte grava en tongadas compactándolas con la misma aguja.

2.- Mediante la realización de un pilotaje común, encamisado (si procede por características del terreno) y con extracción de tierras/terreno, vertido de grava al interior del encamisado, compactación con cazo de la pilotadora y extracción posterior de la camisa, si procede.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Riesgo de caída en altura (a interior de la excavación).
- Atropellos por vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina.
- Ruido.
- Cortes y golpes.
- Ambiente pulverulento.
- Proyección de partículas.

RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (los derivados del montaje de elementos pesados y riesgo de caída en altura) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos en caso de ejecutarse con pilotaje (por la presencia de trabajadores, además de maquinaria) se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

MEDIDAS PREVENTIVAS

<u>En cuanto al primer sistema comentado</u>:

No es necesaria la presencia de trabajadores auxiliando a las labores de la maquinaria, por lo que NO se permitirá la presencia de trabajadores, a excepción de los maquinistas, en el radio de acción de la maquinaria.

Balizamiento y señalización de la zona de acción de la maquinaria.

Si el maquinista abandona su máquina, ésta deberá estar completamente parada, con todos los dispositivos de frenado accionados y con el bloqueo de los controles de ésta. El trabajador deberá, al abandonar la máquina, hacer uso de los equipos de protección individual oportunos (chaleco fosforescente de alta visibilidad, botas de seguridad y casco de protección).

<u>En cuanto al segundo sistema comentado</u>:

Los trabajadores que auxilian en la realización de los trabajos deberán de ir provistos de los equipos de protección individual adecuado (chaleco fosforescente de alta visibilidad, botas de seguridad y casco de protección). Uso de protección auditiva.

Para evitar el riesgo de caída en interior de excavación de pilotaje, si se realiza con camisa, ésta deberá sobresalir un metro de la cota de terreno. Se deberá cuidar y tener especial precaución de mantener siempre la altura indicada, la cual suele reducirse conforme ir avanzando la excavación/extracción del terreno. Si no se realiza la excavación con entibación (camisa) se prohíbe el acercamiento de cualquier trabajador a la excavación a menos de 3,00 metros sin uso por parte del trabajador de arnés de seguridad anclado a un punto seguro. En este caso la empresa contratista, en su PSS, deberá justificar el cálculo oportuno para determinar que el punto de anclaje es seguro.

<u>Para ambos casos</u>:

Mantener orden y limpieza en la obra. Retirada de terrenos excavados que puedan provocar tropiezos.

Se deberá mantener, en todo momento, el contacto visual entre maquinista y trabajador auxiliar. Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de la maquinaria.

Si se detecta afección a líneas aéreas eléctricas, por cercanía, se deberá tener en cuenta lo indicado en el punto 1.5. "Interferencias con servicios afectados" de este ESS.

No realizar esfuerzos innecesarios ni adoptar posturas incorrectas. Utilizar siempre que sea posible medios mecánicos para el movimiento de objetos pesados.

Comprobar que las herramientas manuales y portátiles están en buenas condiciones de uso y vigilar su correcto estado de conservación. Emplear las herramientas específicas para cada trabajo. Utilizar guantes de protección durante el manejo de las herramientas.

Realizar el traslado de la carga mediante cabos guía (nunca con las manos). Utilizar los guantes, el casco y calzado de seguridad durante el manejo de herramientas y materiales pesados. No arrastrar las cargas.

No permanecer bajo cargas suspendidas. Respetar la carga máxima permitida de los equipos de elevación. Revisar periódicamente todos los elementos de izado (cables, eslingas, poleas, ganchos…). Usar los puntos de izado adecuados para cargar la maquinaria.

Si en el vertido de la grava se producen atmósferas nocivas de polvo será obligatorio el uso de mascarilla y gafas.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Equipo de ejecución columna grava
- Pilotadora
- Retroexcavadora
- Camión grúa o grúa autopropulsada
- Herramientas manuales.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento
- Según el caso, uso de camisa como barandilla de protección.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes de protección
- Gafas anti-proyecciones

- Mascarilla
- Arnés de seguridad

1.6.11. Montaje de elementos prefabricados (Centros de transformación, etc)

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Comprende la instalación de aquellos elementos que se envían ya fabricados al lugar de su emplazamiento, mediante transporte (suministro) externo.

Una vez los elementos prefabricados llegan al tajo (zócalos y pantallas), se descargarán conforme el fabricante estipule, auxiliados por una grúa autopropulsada, y acopiándolas según su estado natural, en obra, ayudado si procede con las estructuras de apoyo adecuadas o bastidores.

Tanto para su descarga desde camión suministrador como para su montaje, se arriostrará la pieza y/o se enganchará en sus puntos de izado (previstos por el fabricante), izándose hasta su nueva posición.

RIESGOS

- Golpes. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel. (E)
- Aplastamientos. (E)
- Caídas en altura(E)

RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (los derivados del montaje de elementos pesados) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de colocación de elementos prefabricados se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se evitará tener que acopiar los elementos, intentando que su descarga desde el medio de transporte sea directamente a su ubicación definitiva.

En caso necesario se acondicionarán los lugares de acopio. Se limitará la altura máxima del acopio.

La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

Se revisará frecuentemente el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

En todos los tajos de colocación de elementos existirá una persona responsable que dirija las operaciones.

El contratista deberá planificar la organización de los tajos para la ubicación de los vehículos que transporten los elementos prefabricados, así como los equipos de elevación.

Durante las operaciones de colocación, enganche y desenganche de la carga los trabajadores deberán estar apoyados sobre superficies estables.

En caso de existir riesgo de caída en altura se utilizarán protecciones colectivas si existieran o individuales, en caso contrario para eliminar este riesgo.

Se instalarán señales de "peligro, cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

A los paneles en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Se paralizará la labor de instalación de los paneles bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.

Si algún panel llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.

Las obras permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

En el Plan de seguridad se incluirá un procedimiento eficaz de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que resulten necesarios.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Grúas autopropulsadas
- Eslingas, ganchos y otros aparejos.
- Escalera de mano (si procede)

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

1.6.12. Sellado de grietas y fisuras

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

El sellado de grietas y fisuras tiene como objetivo impedir el paso del agua a las capas base y subbase, así como evitar una segregación de la gravilla que forma la mezcla. El material que se aplica sobre la grieta es una masilla asfáltica sólida, que al calentarse se hace líquida y se aplica sobre la fisura para volver a solidificarse al enfriarse.

La operación consiste en la limpieza y secado de la grieta, o fisura impulsando aire caliente y posteriormente se aplica masilla.

Sellado y reparación de grietas: Reparación de las grietas de abertura superior a dos milímetros aparecidas en la superficie del pavimento mediante el sellado en frío o en caliente con un mástic asfáltico adecuado. Se podrán utilizar dos técnicas distintas para llevar a cabo el sellado: bien consiguiendo que el mástic penetre en la grieta algunos centímetros y cierre totalmente los labios en la superficie, o bien consiguiendo que, penetrando más o menos en la grieta, se forme sobre la superficie una banda de mástic de unos dos o tres milímetros de espesor, adherida al pavimento, a ambos lados de la grieta, y que cierre totalmente ésta. Con la primera técnica cabe emplear mástics en frío o en caliente, con la segunda habrán de utilizarse en caliente.

Siempre que se utilicen en caliente, se calentarán previamente los bordes y la parte más superficial de la grieta, y, en todos los casos, se limpiarán la grieta y los bordes con aire a presión y se extenderá sobre el mástic colocando árido silíceo seco de granulometría comprendida entre 1 y 3 mm.

RIESGOS

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos. (E)
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel. (E)
- Golpes con objetos y herramientas. (E)
- Caídas de objetos en manipulación. (E)
- Proyección de partículas. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos NO será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Zonas de trabajo y accesos limpios y libres de obstáculos.

Distribución/acopio adecuado de materiales y/o restos en lugares definidos previamente.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Desplazarse con precaución en las zonas con superficies irregulares.

En los lugares de trabajo se deben cumplir las siguientes normas:

Señalar vías seguras de tránsito.

Evitar el tendido de cables y mangueras por el suelo.

Retirar toda clase de objetos que puedan obstruir el paso.

Acumular materiales en los lugares destinados para ello.

Mantener el calzado siempre limpio de restos de barro o elementos que puedan provocar resbalones.

Mantener las herramientas ordenadas y fuera del lugar de paso.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado y autorizados para ello.

Los trabajos estarán correctamente iluminados.

Se recogerán lo antes posible todos los restos de materiales y desperdicios generados.

Evitar la presencia de maquinaria, equipos o materiales en las zonas de paso.

Evitar vertidos de grasas o líquidos que faciliten los resbalones. Limpiar los derrames inmediatamente con material absorbente.

Separar los pies una distancia aproximadamente igual a la distancia entre hombros, y adelantar ligeramente uno de ellos. Doblar las rodillas manteniendo la espalda recta y apoyarse con los codos en las piernas para soportar el levantamiento de objetos pesados.

Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas. Teniéndose en cuenta que está recomendado no sobrepasar los 25 Kg. de peso, ó 40 Kg. sólo si se realiza por personas preparadas físicamente y de forma esporádica.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

No realizar posturas forzadas

Se planificarán descansos para evitar posturas forzadas.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

No realizar movimientos repetitivos

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas. y de manipulación mecánica de cargas

No tocar las partes calientes del equipo

Los trabajadores no podrán modificar los Epi's y ropa de trabajo (subir mangas, desabrochar camisa…), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

En los trabajos de calentamiento con llama es muy importante llevar puestos todos los Epis.

Seguir FDS e instrucciones fabricantes /suministradores. Cuando se utilicen productos químicos, se seguirán las instrucciones del fabricante y se dispondrá de la ficha de datos de seguridad. Hacer uso de los productos de acuerdo a las fichas de datos de seguridad y manual de uso.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.Compresor o soplador.Soplete quemador de gas propano.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad
- Ropa fosforescente alta visibilidad
- Guantes seguridad mecánica e ignífugos
- Gafas protección ocular

- Mascarilla protección productos químicos

1.6.13. Actividad de riego asfáltico de firmes

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Los trabajos relacionados con la ejecución de riegos asfálticos (de imprimación, adherencia o curado) implican la aplicación de un ligante hidrocarbonado o emulsión bituminosa sobre una capa granular o capas tratadas con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos. Esto se realiza como fase previa a la aplicación sobre éstas de una capa o de un tratamiento bituminoso.

Antes de proceder a la aplicación del ligante o de la emulsión la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Una vez limpia la superficie se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura adecuada.

Consisten en la aplicación del ligante hidrocarbonado, o de la emulsión bituminosa, se realizará mediante el uso de una cisterna calorifugada montada sobre neumáticos (camión bituminador), provista o no de rampa de riego, capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. En los puntos inaccesibles y para completar la aplicación, se utilizará una lanza de mano.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Atropellos o golpes con vehículos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias nocivas o contaminantes químicos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos NO será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente

Mantener las herramientas ordenadas y fuera del lugar de paso.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado y autorizados para ello.

El ascenso y descenso de los vehículos /máquinas se efectuará por las zonas dispuestas para ello y siempre siguiendo las indicaciones del fabricante.

En los lugares de trabajo se deben cumplir las siguientes normas:

- Señalar vías seguras de tránsito.
- Evitar el tendido de cables y mangueras por el suelo.
- Retirar toda clase de objetos que puedan obstruir el paso.
- Acumular materiales en los lugares destinados para ello.

Mantener el calzado siempre limpio de restos de barro o elementos que puedan provocar resbalones.

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas y de manipulación mecánica de cargas

El conductor no abandonará el vehículo/máquina sin antes haber parado el motor y puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente, caso de que la hubiese.

No habrá presencia de personal dentro del radio de acción de la maquinaria. Respetarán las distancias de seguridad.

Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por señalistas.

El riego se hará siempre a favor del viento para evitar que los humos y vapores sean aspirados por los trabajadores.

Se llevarán a cabo operaciones de limpieza, procurando realizarlas a sotavento

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

No tocar las partes calientes del equipo ni las mezclas bituminosas

Los trabajadores no podrán modificar los Epi's y ropa de trabajo (subir mangas, desabrochar camisa…), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

Seguir FDS e instrucciones fabricantes /suministradores.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Evitar el contacto con sustancias nocivas.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión bituminador. Caldera de riego. Lanza de mano. Herramientas manuales.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y sseñalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo fosforescente de alta visibilidad
- Gafas protectoras
- Guantes frente riesgo mecánico
- Guantes protección frente riesgo químico
- Mascarilla de protección frente productos químicos

1.6.14. Extendido de aglomerado

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Las mezclas de aglomerado son transportadas por camiones de transporte a la obra, y depositadas en la tolva de la extendedora, que mediante su regla extenderá el material en las capas del grosor establecido. Los trabajadores del equipo de extendido, ayudándose de palas, auxiliarán las operaciones.

Al tratarse de un trabajo en presencia de tráfico rodado se procederá a la señalización de la zona de actuación mediante el procedimiento correspondiente y siempre según marca la Norma 8.3 IC.

Las mezclas de aglomerado son transportadas por camiones de transporte a la obra, y depositadas en la tolva de la extendedora, que mediante su regla extenderá el material en las capas del grosor establecido. Los trabajadores del equipo de extendido, ayudándose de palas, auxiliarán las operaciones.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Atropellos o golpes con vehículos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias nocivas o contaminantes químicos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a estrés térmico
- Fatiga física

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente

Mantener las herramientas ordenadas y fuera del lugar de paso.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado y autorizados para ello.

El ascenso y descenso de los vehículos /máquinas se efectuará por las zonas dispuestas para ello y siempre siguiendo las indicaciones del fabricante.

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas y de manipulación mecánica de cargas

El conductor no abandonará el vehículo/máquina sin antes haber parado el motor y puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente, caso de que la hubiese.

No habrá presencia de personal dentro del radio de acción de la maquinaria. Respetarán las distancias de seguridad.

Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por señalistas.

El riego se hará siempre a favor del viento para evitar que los humos y vapores sean aspirados por los trabajadores.

Se llevarán a cabo operaciones de limpieza, procurando realizarlas a sotavento

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

No tocar las partes calientes del equipo ni las mezclas bituminosas

Los trabajadores no podrán modificar los Epi's y ropa de trabajo (subir mangas, desabrochar camisa…), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

Seguir FDS e instrucciones fabricantes /suministradores.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Evitar el contacto con sustancias nocivas.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

No tocar las partes calientes del equipo ni las mezclas bituminosas

El vehículo sólo podrá transportar personal en número igual al de asientos existentes.

Las zonas de acopio estarán debidamente señalizadas y se procurará que estén lo más alejadas posible del tráfico.

Las maniobras de la maquinaria se harán sin interferencia entre las mismas.

El conductor no abandonará el vehículo/máquina sin antes haber parado el motor y puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente, caso de que la hubiese.

Todo el personal que efectúe los trabajos a pie debe mantenerse fuera del radio de acción de la maquinaria

Extremar las precauciones y mantener la atención a la circulación cuando se descienda o ascienda al vehículo y cuando se camine por la zona de trabajo.

Trabajar en la zona acotada fuera de la zona de maniobra de las máquinas.

Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de cualquier tipo de maquinaria en movimiento.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Los trabajos estarán correctamente iluminados.

El acceso y salida, maniobras, etc de los vehículos de transporte, se realizará apoyado por señalistas

Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse en zonas seguras frente al riesgo de atropello.

Los operarios que realicen a mano el añadido y enrase de la mezcla trabajarán fuera de la zona de influencia de las máquinas.

El encargado del tajo organizará y coordinará los movimientos de los camiones de transporte del material de aglomerado, estableciendo los lugares en los que pueden girar con facilidad y seguridad para efectuar su aproximación en retroceso.

El encargado vigilará que el espacio existente entre la máquina y el camión en maniobra de retroceso para efectuar el vertido en la tolva, esté libre de personal.

Se prohibirá terminantemente la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de la extendedora y de los camiones durante todo el proceso.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión de transporte. Extendedora. Herramientas manuales.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo fosforescente de alta visibilidad
- Gafas protectoras
- Guantes frente riesgo mecánico
- Guantes protección frente riesgo químico
- Mascarilla de protección frente productos químicos

1.6.15. Compactación de aglomerado

Una vez realizado el extendido de la mezcla bituminosa se procederá a su consolidación a través de la compactación del material por parte de los compactadores manuales y de rodillos neumáticos y tándem.

Al tratarse de un trabajo en presencia de tráfico rodado se procederá a la señalización de la zona de actuación

La compactación del aglomerado tras su tendido por medios mecánicos con las siguientes premisas:

Los medios de compactación y el número de pasadas serán los adecuados para cada caso.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a la que se le somete sin que se produzcan desplazamientos.

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado de la extendedora.

La compactación deberá realizarse de manera continua y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará que todos los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

Si se realizan varias capas de mezcla asfáltica en caliente se añadirá entre ellas un riego de adherencia.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación y la capa haya alcanzado la temperatura ambiente.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Atropellos o golpes con vehículos/maquinaria
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias nocivas o contaminantes químicos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a estrés térmico
- Fatiga física
- Ruido
- Vibraciones

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Se prohibirá terminantemente la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de la extendedora y de los camiones durante todo el proceso.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

En los lugares de trabajo se deben cumplir las siguientes normas:

- Señalar vías seguras de tránsito.
- Evitar el tendido de cables y mangueras por el suelo.
- Retirar toda clase de objetos que puedan obstruir el paso.
- Acumular materiales en los lugares destinados para ello.

Mantener las herramientas ordenadas y fuera del lugar de paso.

Una vez terminado el trabajo, ser recogerán los materiales y herramientas

El conductor no abandonará el vehículo/máquina sin antes haber parado el motor y puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente, caso de que la hubiese.

No habrá presencia de personal dentro del radio de acción de la maquinaria. Respetarán las distancias de seguridad.

No habrá presencia de personal dentro del radio de acción de la maquinaria. Respetarán las distancias de seguridad.

Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por señalistas.

Se prohíbe la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas y en el radio de acción de maquinaria.

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Asegurar la máxima visibilidad de la máquina limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Cuando no se disponga de una buena visibilidad, será necesaria la colaboración de un señalista.

Se mantendrán unas distancias de seguridad ante las actividades

El acceso y descenso a la maquinaria se realizará por los lugares destinados a tal efecto y siempre siguiendo las indicaciones del fabricante.

No tocar las partes calientes del equipo ni las mezclas bituminosas

Los trabajadores no podrán modificar los Epi's y ropa de trabajo (subir mangas, desabrochar camisa…), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

De todos los productos posibles para la adecuada limpieza de los elementos de defensa, se utilizarán aquellos que sean menos agresivos y nocivos.

Cuando se utilicen productos químicos, se seguirán las instrucciones del fabricante y se dispondrá de la ficha de datos de seguridad. Hacer uso de los productos de acuerdo a las fichas de datos de seguridad y manual de uso.

Se usarán epi´s de protección contra el ruido si así lo indica el fabricante de la maquinaria.

Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos a menudo y en cantidades pequeñas.

Cuando un trabajador presente síntomas de estrés térmico se deberá interrumpir inmediatamente la tarea que esté realizando, y se le trasladará a otra zona con un ambiente fresco para que reponga líquidos.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Compactador manual y de rodillos neumáticos y tándem. Herramientas manuales

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo fosforescente de alta visibilidad
- Guantes frente riesgo mecánico
- Guantes protección frente riesgo químico
- Mascarilla de protección frente productos químicos

1.6.16. Desbroce de márgenes

Consiste en desbrozar y cortar los matorrales, arbustos y brotes de árboles que hayan crecido en los márgenes de los viales

Esta actividad se puede realizar por medios manuales. Para el desbroce de márgenes por medios manuales, se emplean normalmente desbrozadoras manuales, con ellas se despeja la vegetación, acopiándose los residuos generados por medio de herramientas manuales, como los cepillos.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias nocivas o contaminantes químicos.
- Exposición a estrés térmico
- Fatiga física
- Ruido
- Vibraciones
- Incendios

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos no será preceptiva la presencia de recurso preventivo excepto cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Se prohibirá terminantemente la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de la extendedora y de los camiones durante todo el proceso.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Mantener las herramientas ordenadas y fuera del lugar de paso.

Una vez terminado el trabajo, ser recogerán los materiales y herramientas

Se mantendrán unas distancias de seguridad ante las actividades

Desplazarse con precaución en las zonas con superficies irregulares.

Los trabajadores no podrán modificar los Epi's y ropa de trabajo (subir mangas, desabrochar camisa…),

Cuando se utilicen productos químicos, se seguirán las instrucciones del fabricante y se dispondrá de la ficha de datos de seguridad. Hacer uso de los productos de acuerdo a las fichas de datos de seguridad y manual de uso.

Se usarán epi´s de protección contra el ruido si así lo indica el fabricante de la maquinaria.

Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos a menudo y en cantidades pequeñas.

Cuando un trabajador presente síntomas de estrés térmico se deberá interrumpir inmediatamente la tarea que esté realizando, y se le trasladará a otra zona con un ambiente fresco para que reponga líquidos.

Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos a menudo y en cantidades pequeñas.

Será obligatoria el uso de equipos de protección individual indicados, especialmente, casco protección de cabeza, pantalla facial, además de epi´s de protección contra el ruido

Se prohíbe la eliminación o manipulación de partes de maquinaria que cubran partes móviles de la misma o protecciones de ésta.

Será obligatorio el uso de arnés para sujeción de máquina desbrozadora

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Desbrozadora

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo fosforescente de alta visibilidad
- Guantes frente riesgo mecánico
- Guantes protección frente riesgo químico (en repostaje de la máquina)
- Mascarilla de protección frente productos químicos (en repostaje de la máquina)
- Casco de protección con pantalla protectora facial y protecciones auditivas
- Espinilleras o zahones.

1.6.17. Poda – tala de arbolado

La poda consiste en cortar ramas de árboles situados en los márgenes

Los residuos que resulten de la poda serán retirados y llevados a vertedero autorizado

El arbolado existente no es de altura importante por lo que no se considera el uso de plataformas elevadoras. La poda se realizará, básicamente, mediante motosierra.

Para la eliminación de tocones de arbolado, se procederá a realizarse mediante retroexcavadora o retroexcavadora mixta en función del tamaño del tocón. Una vez retirado, el tocón se cargará y se transportará a vertedero.

RIESGOS

- -Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias nocivas o contaminantes químicos.
- Exposición a estrés térmico
- Fatiga física
- Ruido

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación e información del procedimiento.

Formación e información del procedimiento de manipulación de cargas.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas y de manipulación mecánica de cargas.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Cuando se trabaje en zona de taludes de fuerte pendiente o en las inmediaciones del barranco Del Derramador se emplearán arneses de seguridad anclados a un punto fijo si existe el riesgo de caída en altura (más de 2,00 metros de caída).

Desplazarse con precaución en las zonas con superficies irregulares.

Formación e información del procedimiento.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Debido a la peligrosidad de la máquina a utilizar, será obligatorio el uso de equipos de protección individual adecuados para la actividad y se prohíbe la inutilización o modificación de las protecciones propias de lamáquina.

En labores de carga a camión de restos de poda se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

No se podrá trabajar si hay personas en el tajo que puedan ser afectadas por los riesgos existentes.

Se recogerán lo antes posible todos los restos de materiales y desperdicios generados.

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Una vez terminado el trabajo, ser recogerán los materiales y herramientas

Distribución/acopio adecuado de materiales y/o restos en lugares definidos previamente.

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la carga.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas y de manipulación mecánica de cargas.

Antes del izado de cargas se ha de comprobar el correcto eslingado y atado de los mismos.

En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de los elementos de izado, por lo que debe conocerse con antelación el peso de las cargas a elevar.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Motosierra
- Retroexcavadora
- Camión de transporte

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo fosforescente de alta visibilidad
- Guantes frente riesgo mecánico
- Guantes protección frente riesgo químico (en repostaje de la máquina)
- Mascarilla de protección frente productos químicos (en repostaje de la máquina)
- Casco de protección con pantalla protectora facial y protecciones auditivas
- Pantalones anticorte.
- Sistema completo anticaídas anclado a punto fijo y seguro (en caso necesario)

1.6.18. Aplicación de fitosanitarios

Dentro de esta operación se incluyen los tratamientos para eliminar las hierbas o para controlar plagas mediante la aplicación de productos químicos que actúan sobre la vegetación.

La aplicación de fitosanitarios se efectúa manualmente a pie por parte de los trabajadores. Para ello los operarios emplearán una bomba manual de espalda (una mochila tipo sulfatadora) provista de una lanza pulverizadora.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias nocivas o contaminantes químicos.
- Exposición a estrés térmico
- Fatiga física

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos no será preceptiva la presencia de recurso preventivo, excepto cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación e información del procedimiento de manipulación de cargas.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Cuando se trabaje en zona de taludes de fuerte pendiente o en las inmediaciones del barranco Del Derramador se emplearán arneses de seguridad anclados a un punto fijo si existe el riesgo de caída en altura (más de 2,00 metros de caída).

Desplazarse con precaución en las zonas con superficies irregulares.

Mantener las herramientas ordenadas y fuera del lugar de paso.

Los trabajos estarán correctamente iluminados.

Evitar la presencia de maquinaria, equipos o materiales en las zonas de paso.

Prestar atención a cualquier elemento presente en la zona de trabajo

Todos los trabajadores serán conocedores de las zonas de trabajo

Seguir FDS e instrucciones fabricantes /suministradores.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Evitar el contacto con sustancias nocivas.

Se aplicarán los productos de espaldas al viento para evitar la proyección de partículas contra el operario. Trabajar de forma partículas producidas sean lanzadas en dirección contraria al cuerpo.

No se trabajará en la misma vertical.

Se llevarán a cabo operaciones de limpieza, procurando realizarlas a sotavento

Cuando se utilicen productos químicos, se seguirán las instrucciones del fabricante y se dispondrá de la ficha de datos de seguridad. Hacer uso de los productos de acuerdo a las fichas de datos de seguridad y manual de uso.

Durante la época de tratamientos, inspeccionar diariamente las conexiones y los accesorios para evitar posibles fugas del producto y reemplazar aquellas piezas que sea necesario.

En zonas en las que no exista riesgo de afección a otras personas, realizar la aplicación siempre a favor del viento.

Evitar las altas temperaturas durante la aplicación.

Establecer rotaciones entre varios aplicadores y períodos cortos de trabajo.

No aplicar productos fitosanitarios en caso de afectación por algún tipo de alteración gástrica, hepática o herida en la piel.

No comer, beber o fumar sin haberse lavado las manos con agua y jabón abundantemente.

No emplear nunca la boca para desatascar una boquilla.

Lavarse la cara y las manos tras la aplicación y ducharse al final de la jornada.

Lavar la ropa de trabajo después de cada uso y separada del resto de la ropa familiar.

Lavar con agua abundante los utensilios, las herramientas y el equipamiento utilizado.

Eliminar los envases vacíos y restos de productos a través de un gestor de residuos autorizado; en ningún caso, reutilizar los envases para otros fines.

Antes de eliminar los envases metálicos enjuagarlos a fondo y aplastarlos; en el caso de recipientes de plástico, enjuagarlos también a fondo y agujerearlos.

Las aplicaciones no deben realizarse durante las horas del día en las que haga más calor y la exposición al sol sea más intensa. Las altas temperaturas y la insolación favorecen la acción tóxica de los fitosanitarios, por lo que es preferible aplicar durante las primeras o últimas horas del día en las que la temperatura sea más baja. Además, dichas temperaturas aumentan la evaporación de los fitosanitarios líquidos, lo que facilita que puedan ser respirados.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Mochilas para aplicación de fitosanitarios.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo no traspirable desechable
- Guantes protección frente riesgo químico
- Mascarilla de protección frente productos químicos

1.6.19. Actividad de limpieza, reposición o reparación de señales verticales

Es una actividad que entraña tanto las tareas de retirada parcial o total como de colocación de señales.

Si sólo se encuentra dañada la señal, se retirarán los tornillos de sujeción, colocándose una señal nueva en su lugar.

En caso de no coincidir los taladros de anclaje, se efectuarán unos agujeros nuevos y se ajustará la tortillería en general. En el caso de que el poste de sujeción esté roto, se desmontará primero la señal, arrancándose el poste de su anclaje. Se hace la caja para su cimentación, y se coloca el nuevo poste con su señal, que previamente se había atornillado a éste. Por último se rellenará con hormigón su cimentación.

La instalación de nuevas señales comienza con la excavación de la cimentación del poste, o los postes. Para ello se utilizarán medios manuales como palas, picos, palancas,… ya que se trata de excavaciones superficiales. En el supuesto de que en casos excepcionales se incrementara la profundidad de la excavación, o si la dureza del material a excavar dificultara la realización de los trabajos mediante medios manuales, éstos serán sustituidos por medios mecánicos como retrocargadora o mixta.

Una vez realizada la excavación se procederá al hormigonado de la cimentación de cada poste. En función del volumen de hormigón que en cada caso resulte necesario las labores se efectuarán por medio de una cuba hormigonera, por medio de una hormigonera portátil, o incluso mediante medios manuales. El volumen de hormigón a emplear normalmente es muy reducido por lo que se suelen aplicar las dos últimas opciones.

RIESGOS

- -Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a estrés térmico
- Fatiga física

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación e información del procedimiento de manipulación de cargas. Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Desplazarse con precaución en las zonas con superficies irregulares.

Evitar vertidos de grasas o líquidos que faciliten los resbalones. Limpiar los derrames inmediatamente con material absorbente.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

No se trabajará en la misma vertical.

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la carga.

Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas y de manipulación mecánica de cargas.

Antes del izado de cargas se ha de comprobar el correcto eslingado y atado de los mismos.

En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de los elementos de izado, por lo que debe conocerse con antelación el peso de las cargas a elevar.

No se introducirán las extremidades en zonas susceptibles de ocasionar atrapamientos.

No tocar las partes calientes del equipo.

Los trabajadores no podrán modificar los Epi's y ropa de trabajo (subir mangas, desabrochar camisa…), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

En los trabajos de soldadura / oxicorte es muy importante llevar puestos todos los Epis y sobre todo proteger adecuadamente los ojos con filtros y placas filtrantes.

Se usarán epi´s de protección contra el ruido si así lo indica el fabricante.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas (taladros, etc.)
- Camión grúa
- Hormigonera
- Grupo electrógeno
- Compresor
- Martillo neumático
- Equipo de soldadura/oxicorte

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de protección
- Calzado de seguridad adecuado
- Ropa de trabajo alta visibilidad
- Gafas protectoras
- Guantes seguridad riesgos mecánicos
- Protectores auditivos
- Pantalla o gafas de soldador
- Guantes, mandril y perneras de soldador

1.6.20. Realización de marcas de viales

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta operación comprende tanto el pintado de marcas viales en carreteras en las que se haya ejecutado algún tipo de rehabilitación de su firme o tratamiento, o en las que previamente no existían, así como en el repintado de aquellas marcas cuyas características de visibilidad han disminuido hasta niveles en que se hace necesaria su restitución.

Previamente a la aplicación de la pintura, se procederá a limpiar la superficie a repintar o pintar.

Las marcas viales longitudinales sobre calzada se ejecutan mediante máquinas pintabandas, ya sea con pinturas acrílicas o termoplásticos (en caliente), mientras que en el resto de las marcas suelen pintarse a mano

También puede darse el caso de pintar las marcas viales longitudinales de con herramientas manuales (brochas, rodillos…), pero se limita a casos puntuales, como pequeñas modificaciones para realizar accesos o permitir giros.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquina
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a sustancias tóxicas o nocivas
- Exposición a contaminantes químicos
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos no será preceptiva la presencia de recurso preventivo excepto cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación e información del procedimiento de manipulación de cargas. Se seguirán las medidas preventivas enunciadas en los apartados de manipulación manual de cargas.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Distribución/acopio adecuado de materiales y/o restos en lugares definidos previamente.

Todos los equipos estarán manipulados por personal especializado

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Trabajar fuera de la zona de maniobra de las máquinas.

Evitar la presencia de maquinaria, equipos o materiales en las zonas de paso.

El operario que maneje la maquina antes de realizar alguna maniobra se asegurará de que hay personas en el radio de acción.

Seguir FDS e instrucciones fabricantes /suministradores.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Evitar el contacto con sustancias nocivas.

Se llevarán a cabo operaciones de limpieza, procurando realizarlas a sotavento

El conductor no abandonará el vehículo/máquina sin antes haber parado el motor y puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente, caso de que la hubiese.

Todo el personal que efectúe los trabajos a pie debe mantenerse fuera del radio de acción de la maquinaria

Extremar las precauciones y mantener la atención a la circulación cuando se descienda o ascienda al vehículo y cuando se camine por la zona de trabajo.

Trabajar en la zona acotada fuera de la zona de maniobra de las máquinas.

Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de cualquier tipo de maquinaria en movimiento.

Cuando se utilicen productos químicos, se seguirán las instrucciones del fabricante y se dispondrá de la ficha de datos de seguridad. Hacer uso de los productos de acuerdo a las fichas de datos de seguridad y manual de uso.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de maquinaria o equipos. Los operarios de su manejo estarán formados debidamente.

Se usarán epi´s de protección contra el ruido si así lo indica el fabricante.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales
- Máquinas pintabandas

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo alta visibilidad
- Gafas protectoras
- Guantes seguridad riesgos mecánicos
- Protectores auditivos
- Mascarilla protección de productos químicos

1.6.21. Reposición de líneas aéreas. Entronque aéreo subterráneo.

Se procede a la descripción de las actividades a realizar para extender en subterráneo la línea aérea de Alta Tensión de distribución de energía eléctrica para suministrar un servicio eléctrico regular.

Obviamente, la actuación se realizará sin que la línea este en tensión.

La empresa contratista, en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar los procedimientos para realizar los trabajos sin tensión eléctrica:

Procedimiento para dejar sin tensión una instalación

Para trabajar en instalaciones eléctricas se deben seguir unos métodos de trabajo seguros, así tendrá en cuenta los siguientes principios o "cinco reglas de oro" con el fin de dejar sin tensión una instalación:

1. Desconexión : abrir todas las fuentes de tensión.

2. Prevención de realimentación: enclavar o bloquear, si es posible, todos los dispositivos de corte.

3. Comprobar la ausencia de tensión.

4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5. Balizamiento y señalización del lugar con riesgo: se delimitará la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

Procedimiento de reposición de la tensión

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización de los límites de trabajo.

2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Como excepción a la regla general de trabajar en ausencia de tensión, en los siguientes casos se podrán realizar trabajos con la instalación en tensión:

- Operaciones elementales en baja tensión, con material eléctrico concebido para tal utilización y sin riesgo para el personal en general.

- Trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad.

- Operaciones que por su propia naturaleza, como mediciones, ensayos y verificaciones, requieran estar en tensión.

- Trabajos en instalaciones cuyas condiciones no permitan dejarlas sin suministro eléctrico.

La realización de trabajos en tensión deberá ajustarse a los procedimientos que se detallan a continuación, dependiendo de las características de la instalación.

1.6.21.1. Tendido de cable

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Es el trabajo consistente en tender cable a través de la canalización realizada . Debemos tener presente que en esta obra dicha canalización está formada por tubos enterrados.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Exposición a ruido

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos no será preceptiva la presencia de recurso preventivo, excepto cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de la iniciación de los trabajos es preciso determinar el lugar donde se colocarán las bobinas y el sitio idóneo para la colocación de los gatos elevadores. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y nivelado. Si fuese necesario se instalarán los gatos sobre tablones de reparto, buscando el equilibrio óptimo.

Una vez montada la bobina se procederá a desmontar las duelas que protegen el cable una a una y se remacharan los clavos o se acopiaran en lugar donde no pueda acceder tanto el personal de obra como terceros.

Todo el perímetro de la obra quedara protegido mediante vallas unidas entre sí formando varios recintos cerrados. En particular las bobinas de cable y las calas o arquetas de tendido.

Los gatos para bobinas serán los adecuados para el peso y volumen a soportar.

Los gatos apoyaran sobre un caballete amplio, de al menos dos metros, con el fin de crear un par resistente que evite el vuelco de los gatos.

El acopio de bobinas se realizará mediante calzos para evitar su desplazamiento involuntario.

Se seguirán las siguientes instrucciones de operatividad: Está prohibido introducir las manos o pies entre el cable en movimiento y elementos que las puedan atrapar (terreno, rodillos, tubos). Asegurarse que las bobinas rueden con suavidad, sin golpes, vueltas cruzadas o montadas, etc.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Gatos elevadores

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado y balizamiento

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.

1.6.21.2. Excavación de huecos, armado y hormigonado de huecos de apoyos

Esta actividad ya ha sido tratada en puntos anteriores.

1.6.21.3. Izado de apoyos

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Es el trabajo consistente en instalar o colocar los apoyos donde se realizará el entronque aéreo-subterráneo. Primero se colocará el tercio inferior de dicho apoyo y posteriormente, cuando la línea eléctrica existente esté sin tensión se procederá a la instalación de la parte superior del apoyo.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos y electrocución.

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se utilizará como sistema de izado, el de grúa con pluma. En éste sistema de izado, queda disminuida prácticamente la presencia de los operarios en trabajos de altura uno de los mayores peligros en esta fase de montaje de líneas, y como consecuencia, se reducen considerablemente la probabilidad de accidentes.

En el primer caso, se armarán los apoyos enteros en el suelo y se izarán con grúa con pluma telescópica y con capacidad de fuerza y altura suficiente para que la maniobra de izado se realice con toda seguridad.

Se emplazará en lugar seguro para que los gatos de la grúa no puedan fallar en evitación del vuelco.

Los puntos de amarre de la torre deben responder suficientemente a los esfuerzos a los que se le vayan a someter y, durante el izado, que se realizará lentamente y sin tirones, el personal se situará fuera de las áreas de peligro utilizando retenidas a distancia, hasta que el apoyo mantenga su verticalidad, momento en el que el personal debe proceder al ensamblaje del mismo.

En ningún caso se permitirá el acceso al apoyo por parte de los trabajadores cuando el mismo se encuentra arriostrado y sin hormigonar ya que implicaría "acceso a lugar inestable" por lo que la línea de vida se deberá colocar antes de izar el apoyo o cuando el hormigón haya alcanzado el suficiente punto de fraguado que imposibilite el movimiento del apoyo.

Una vez que el hormigón haya fraguado al nivel necesario se podrá acceder al apoyo empleando medios anticaídas tales como cinturones de seguridad con arneses anticaídas anclados a puntos resistentes y línea de vida o bien conector Y.

Deberá ser examinada la situación de los vientos lo mismo en la pluma que en el apoyo, principalmente los que trabajan en sentido lateral y vuelco, recomendándose colocación de tráctel o aparejos en todos ellos, para poder mantener las tensiones equilibradas en cada momento.

El personal del izado tiene que ser consciente de la responsabilidad que existe al dejar piezas sin coser, debido a que posteriormente al subir cualquier operario puede asirse a ella y al no haber quedado bien atornillada ser esto causa de un accidente.

Durante el armado e izado de apoyos, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical. Esta forma de actuación se mantendrá durante el apriete final y graneteado de los tornillos, donde a cada operario se le asignará un área de trabajo.

La "pluma" será lo suficientemente robusta para soportar el peso que le designemos, considerando los esfuerzos secundarios a que estará sometida, condiciones de trabajo, etc.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión autocargante
- Herramientas manuales

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado y balizamiento

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Arnés de seguridad con doble cuerda
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas.

1.6.22. Paso aéreo-subterráneo

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Consiste en la realización de los trabajos necesarios para el paso de cable tendido aéreo a cable tendido subterráneo, o viceversa.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos y electrocución.

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se utilizará sistema anticaídas (línea de vida o elemento anticaidas similar asociada a un arnés) para todos aquellos trabajos que se realicen a más de 2 metros de altura. En el caso de la utilización de sistema de doble gancho, se seguirá lo establecido en el apartado correspondiente (trabajos en altura).

Todo el perímetro de la obra quedará protegido mediante vallas unidas entre si formando varios recintos cerrados.

Se evitará la coincidencia temporal de trabajos a distintas alturas sobre la misma vertical.

Se evitará la realización de trabajos bajo cargas en suspensión.

Cumplimiento de las 5 Reglas de Oro para trabajos eléctricos en descargo.

Limpieza y orden de la zona de trabajo.

En el caso de que los trabajos se realicen desde cesta o barquilla, se elegirá una buena ubicación que nos permita desarrollar nuestro trabajo con el menor riesgo posible. En este caso será obligatorio el uso del arnés anclado a punto fijo.

Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión, según criterios del R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.

Se ubicará la barquilla o cesta en sitio adecuado y se estabilizará mediante las barras estabilizadoras. No se iniciarán los trabajos sin las protecciones colectivas e individuales.

Quedará completamente prohibido sacar medio cuerpo fuera de la cesta. Se tendrá que maniobrar para elegir una mejor posición para trabajar.

Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco del camión.

Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general, toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

Mantener la cesta alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, bordes de excavación, etc.

Para subir y bajar de la cabina y plataformas se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin y siempre se realizará de forma frontal (mirando hacia el camión) agarrándose con las dos manos.

Los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical.

En todos los pasos aéreos/subterráneos se deberá proceder a la conexión de a puesta a tierra. Ésta colocación deberá ser mediante una pica clavada de dimensiones apropiadas y que irán conectadas al apoyo por un cable de acero o de cobre.

El lugar de elección deberá ser donde exista mayor cantidad de tierra y a ser posible húmeda, realizando en ocasiones, si fuera necesario, una zanja para conseguir este lugar de emplazamiento.

Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, con una periodicidad mensual, reparando las anomalías detectadas.

<u>Distancias y límites de aproximación a circuitos o elementos en tensión.</u>

La distancia límite de aproximación a un elemento en tensión se define como el mínimo alejamiento o la máxima aproximación que se puede mantener con respecto a dicho elemento en tensión no protegido, medida esta distancia entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario o herramienta por él utilizada; consecuentemente, el tipo de trabajo a desarrollar y los materiales, herramientas, aparatos o equipos que se prevé utilizar son factores determinantes a la hora de establecer las distancias límites de seguridad.

Las distancias límites de seguridad indicadas en el Real Decreto 614/2001 son las recogidas en la tabla siguiente:

Tabla 1: Distancias límite de las zonas de trabajo*

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un = tensión nominal de la instalación (kV).

DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

La distancia límite para trabajos en tensión es la recogida en la columna D PEL-2 , ya que en las condiciones en las que se desarrolla el trabajo, se descartan las condiciones en las que pueda darse una sobretensión por rayo, al estar prohibidos este tipo de trabajos en caso de tormenta y estar la instalación en régimen especial de explotación, sin reenganches.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión-grúa con cesta elevadora.
- Herramientas manuales

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado y balizamiento

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo.

- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo dieléctricos
- Arnés de seguridad con doble cuerda
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas.

1.6.23. Instalación y montaje del Centro de Transformación

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se definen y establecen las recomendaciones en materia de seguridad referentes a los trabajos de instalación y montaje del CT una vez hecho el agujero y la cama de asiento del mismo, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a mismo nivel.
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos y electrocución.

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de proceder a la elevación del CT, se debe revisar que los elementos de enganche se han anclado de manera correcta y son seguros.

Se prohíbe el transporte de cargas suspendidas sobre las zonas en las que se encuentren los trabajadores.

Deberá vigilarse que el eslingado de carga se encuentra acorde con el peso a elevar y que no se encuentra deteriorado.

Si en el lugar de descarga y maniobra existiesen personas ajenas al trabajo, se debe limitar la zona impidiendo el paso de personas o circulación.

Cuando existan tendidos eléctricos próximos a la obra, deberá respetarse la distancia mínima de seguridad.

Debe haber operarios que desde el suelo dirijan la maniobra de los gruistas.

Para ello deben encontrarse siempre visible al conductor y utilizar un código de símbolos claro y conocido por ambos.

La carga siempre se manejará lo más cercana al suelo posible.

Hasta que el CT no esté depositado al suelo perfectamente, la grúa que lo sujeta de la parte superior no lo soltará.

Los trabajadores no deben encontrarse en el radio de acción de las grúas.

Los movimientos deben ser despacio; no realizar maniobras imprevistas.

El asentamiento de las grúas debe ser seguro para evitar contratiempos al elevar el depósito.

El maniobrado para la descarga debe ser guiado por una persona desde el exterior

Para el montaje de equipos: Los equipos se descargarán sobre un carro específico para trasladarlo hasta el borde de la entrada donde se la acoplarán unas ruedas especiales para el traslado hasta el punto de ubicación.

La carga se empuja con mucho cuidado para evitar que se desestabilice.

Nunca arrastrar equipos por el suelo aunque parezca liso.

Una vez en su sitio, se nivelará y con herramienta manuales en condiciones se asentará.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Grúa autopropulsada
- Camión de transporte
- Herramientas manuales
- Escalera manual

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona con vallas, cintas de balizamiento u otro sistema para impedir el paso de vehículos o personas a la zona de trabajo.
- Las vías siempre deberán estar libres de obstáculos y bien asentada

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo protección mecánica
- Ropa adecuada de alta visibilidad

1.6.24. Montaje electromecánico en C.T.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Comprende todos los trabajos de montaje realizados sin tensión, por ejemplo: empalme de tramos de cable, conexionado, montaje de red de tierras y alumbrado de centro de transformación, montaje de celdas.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Choque contra objetos fijos y móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos

- Contactos eléctricos y electrocución.

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Una instalación de baja tensión, o en proximidad, en la que deban efectuarse trabajos, no podrá considerarse sin tensión si no ha verificado su ausencia de tensión.

En la adopción de las medidas de prevención de accidentes, debe tenerse en cuenta, que incluso aquellos contactos con instalaciones en tensión, que por su naturaleza no son peligrosos, pueden provocar movimientos irreflexivos que produzcan pérdida de equilibrio y caídas graves.

En aquellos lugares de trabajo donde se presenten condiciones especiales de humedad o impregnación por líquidos conductores, emanación de vapores corrosivos, etc., se utilizarán materiales especialmente proyectados para mantener el nivel de aislamiento requerido o que, en particular, sean capaces de resistir a la acción de la humedad.

En recintos muy conductores se utilizarán exclusivamente pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente se emplazarán en el exterior del recinto de trabajo.

Una instalación de alta tensión en la que, o en cuya proximidad, deban efectuarse trabajos, no puede ser considerada sin tensión, si no ha sido consignada o en descargo y se ha verificado la ausencia de tensión.

Queda terminantemente prohibido tocar puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes, así como el efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas, salvo en el caso de trabajos en tensión.

Esta prohibición no comprende el uso, en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión.

Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas.

Para estas maniobras es obligatorio el empleo de banqueta o alfombra aislante y el uso de los guantes aislantes e ignífugos.

Cuando el mando de un aparato está al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

Líneas pertenecientes a otras empresas:

o Antes de realizar los trabajos, los responsables de las distintas empresas se pondrán de acuerdo en la forma de coordinar su realización.

o Para trabajos en líneas de alta tensión que crucen líneas de baja tensión en tensión, se aplicarán las medidas preventivas indicadas en el apartado Trabajos en proximidad de instalaciones de baja tensión en tensión.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión autocargante
- Camión de transporte
- Herramientas manuales

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona con vallas, cintas de balizamiento u otro sistema para impedir el paso de vehículos o personas a la zona de trabajo.
- Las vías siempre deberán estar libres de obstáculos y bien asentada

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo protección mecánica
- Ropa adecuada de alta visibilidad

1.6.25. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones

Maniobra: Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica, no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno.

Mediciones, ensayos y verificaciones: Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

Disposiciones generales.

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

Disposiciones particulares

1.- En las maniobras locales con interruptores o seccionadores: El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en cortocircuito).

Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.

2.- En las mediciones, ensayos y verificaciones: En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.

Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:

- La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
- Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.

- Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico o nivel de tensión utilizado.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona con vallas, cintas de balizamiento u otro sistema para impedir el paso de vehículos o personas a la zona de trabajo.
- Las vías siempre deberán estar libres de obstáculos y bien asentada

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Pantalla facial
- Guantes aislantes adecuados a la tensión del servicio
- Gafas de protección
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla no metálicas

Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

1.7. ANALISIS POR EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

1.7.1. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

Será condición indispensable para utilizar la maquinaria y los equipos de trabajo definir, previamente, sus riesgos y medidas preventivas e incluirlos en el Plan de Seguridad y Salud con su reglamentaria aprobación.

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente Estudio, todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, naves auxiliares, instalación eléctrica…), contarán tanto con todos los permisos legales como con el correspondiente proyecto técnico en el que un técnico de la empresa contratista o de la empresa instaladora garantice la estabilidad de la misma en todas sus fases acompañado de los correspondientes procedimientos de montaje, utilización y desmontaje.

Tanto la maquinaria como los equipos de trabajo, elementos e instalaciones auxiliares serán montados, utilizados y desmontados solamente por personal autorizado por la empresa y formado o cualificado para ello en función del trabajo a desarrollar.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento que contenga al menos los siguientes apartados:

- Principios Técnicos de la operación para la que se va a utilizar la máquina.
- Procedimientos Generales de Seguridad.
- Descripción de la máquina.
- Procedimientos de utilización.
- Mantenimiento y reemplazo de componentes.
- Dispositivos de aviso de fallos y error.

Dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas en mal funcionamiento o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Se ha de prestar especial atención al acopio de maquinaria en las zonas de obra, evitando que éstas puedan estar situadas en períodos de duración largos cerca de los puntos de repostaje. La maquinaria siempre deberá encontrarse fuera del alcance de exposición al riesgo de incendio o explosión.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

NORMAS PREVENTIVAS ASOCIADAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (SOBREESFUERZOS)

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas, en especial el uso de equipos para el manejo mecánico de las mismas.

Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de cargas, se utilizarán los medios apropiados para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.

Se deberán mantener los objetos a manipular limpios y exentos de sustancias resbaladizas.

Para evitar lesiones, se cambiarán sistemas y/o la organización del trabajo, de forma que reduzca el esfuerzo físico de los trabajadores.

Se evitarán los movimientos de torsión o de flexión del torso así como movimientos bruscos de la carga que puedan entrañar un riesgo de lesión dorsolumbar.

Evitar recorrer grandes distancias de elevación, descenso o transporte de cargas.

Reducir los movimientos repetitivos, por ejemplo mediante la rotación de tareas, reduciendo el ritmo e introduciendo pausas de trabajo.

Eliminar posturas de trabajo forzadas.

Las operaciones para un correcto levantamiento de cargas son las siguientes:

- Aproximarse a la carga y separar los pies.
- Flexionar las rodillas (manteniendo la espalda recta) y mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo. (En la descarga se operará de forma inversa).
- Cuando se designen las tareas se tendrán en cuenta las aptitudes y limitaciones físicas de los trabajadores (mujeres embarazadas, lesiones en la columna vertebral, discapacidades, etc.), en relación con las exigencias físicas que suponen dichas tareas.

1.7.2. Medidas generales para toda maquinaria pesada y equipos de trabajo

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

1.7.2.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

1.7.2.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

1.7.2.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

Se prohíbe de labores de mantenimiento y reparación de los equipos de trabajo en la obra.

1.7.3. Maquinaria de movimiento de tierras

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Comprende toda la maquinaria que engloba el conjunto de operaciones que se realizan con los terrenos naturales con el fin de modificar su forma para ser; excavación, vaciado, desmonte, terraplenado, etc.

Este tipo de maquinaria se caracteriza por ser en general equipos autopropulsados.

RIESGOS

- Atropellos, sobre todo en maniobras de marcha atrás. (E)
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas). (E)
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados). (E)
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina). (E)
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora). (E)
- Caídas por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables). (E)
- Choque contra otros vehículos. (E)
- Contacto con líneas eléctricas. Interferencias con infraestructuras urbanas. (E)
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación. (E)
- Desplomes de tierras a cotas inferiores. (E)
- Atrapamiento. (E)
- Proyecciones. (E)
- Incendio. (E)
- Quemaduras, atrapamientos, golpes. (E)
- Caídas de personas desde la máquina. (E)
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas). (E)
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos y/o en condiciones meteorológicas extremas. (E)
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierras deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones vehículos o maquinaria para movimiento de tierras.

Se respetarán las entradas, salidas y vías de circulación marcadas en la obra y se respetarán las indicaciones de los señalistas.

No se invadirán, bajo ninguna circunstancia, las zonas reservadas a la circulación de personal.

Se intentará realizar el giro hacia el sentido de mayor visibilidad (sentido contrario a la ubicación del cazo).

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m. de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

La altura de la carga no debe impedir el campo de visión del conductor.

El cazo circulará lo más bajo posible.

En situaciones de peligro o poca visibilidad se encenderán las luces.

Las operaciones de vertido serán auxiliadas por un operario a la vista del conductor, que además comprobará la ausencia de personal dentro de la excavación y que la máquina no se aproxima al borde del talud.

a) De la máquina

No se admitirán máquinas sin las protecciones de cabina instaladas (ROPS pórtico de seguridad antivuelco y FOPS anticaída de objetos) complementadas con cinturones de seguridad.

Estas máquinas estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

Toda la maquinaria dispondrá de un extintor portátil contra incendios, con placa de retimbrado y una etiqueta en la que se indique la fecha de la última y próxima revisión.

Tendrán luces y bocina de retroceso.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

Cumplirán con lo especificado en el Pliego de Condiciones del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Cuando se trabaje en la vía pública, la máquina debe estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

b) Para el operador

No se ingerirán bebidas alcohólicas antes ni durante el trabajo.

No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.

Estar únicamente atento al trabajo.

No transportar a nadie en la cuchara.

Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.

No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.

Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala, ya que pueden incendiarse.

Durante la limpieza de la máquina, se protegerá con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.

No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades del terreno que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.

En ningún caso los trabajadores se podrán situar en zonas de riesgo de caída en altura para realizar ningún tipo de actividad. En concreto, los toldos en los camiones deberán ser retirados o colocados siempre de forma automática o desde posiciones que no impliquen los riesgos de caída anteriormente citados, superando los dos metros.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad de la máquina.

1.7.3.1. Retroexcavadora

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Maquinaria para movimiento de tierras, la máquina hunde sobre el terreno una cuchara con la que arranca el material que arrastra y deposita en el lugar de acopio. También puede estar dotada de una pala frontal para el movimiento de material.

RIESGOS

- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento (E)
- Vuelcos y caídas de la máquina (E)
- Puesta en marcha fortuita (E)
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro (E)
- Caída de material desde la cuchara (E)
- Alcance por objetos desprendidos (E)
- Contacto con líneas eléctricas (E)
- Ruido (E)
- Vibraciones(E)

RIESGOS PRINCIPALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

a) Medidas preventivas para todos los maquinistas.

No se realizarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando, o el motor en marcha.

La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo dos pitidos para andar hacia adelante, y tres hacia atrás).

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.

El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

b) Normas de actuación preventivas para los maquinistas en general.

Para subir o bajar utilice los peldaños y asideros puestos para tal menester. Se prohíbe acceder encaramándose a las llantas, cubiertas guardabarros, cadenas, etc.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Se prohíbe trabajar con la máquina en situación de semi-avería.

No guardar combustible ni trapos grasientos en la máquina, por incendios.

No levante en caliente la tapa del radiador.

Para contactos con el líquido anticorrosión, lleve guantes y gafas antiproyecciones.

En general todo mantenimiento se realizará según Libro de Mantenimiento de la propia máquina.

Vigilar la presión de los neumáticos. Siempre se trabajará con el inflado recomendado por el fabricante.

Se comprobarán todos los mandos antes de cada jornada o turno para verificar su correcto funcionamiento. Se realizará a marcha lenta.

En trabajos de zanjas se prohíbe la permanencia de personas en el ámbito del brazo y en general en el radio de acción de la máquina.

Todas las máquinas llevarán cabina antivuelcos y anti-impactos.

Se prohíbe el transporte de personas en la cabina y usar el brazo o cuchara para izar personas a trabajos puntuales.

Se tendrá en toda máquina un extintor timbrado y con las revisiones.

Todas las máquinas estarán provistas de luces y bocina de retroceso.

No se realizarán maniobras de movimiento de tierras, sin haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

El cambio de disposición de la máquina se hará replegando el brazo y colocándolo en el sentido de la marcha (salvo distancias cortas).

Se prohíbe estacionar la retro a menos de 2 m. del borde del talud natural. En bordes seguros se tendrá un tope de seguridad.

Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde superior de una trinchera o zanja.

Los trabajos al borde de taludes llevarán un tope superior y se "biselará" el borde del talud en ángulo 45° con un ancho mínimo de 1 m. para evitar derrumbamientos de las cabezas.

Se informará al Vigilante de Seguridad / Delegado de Prevención del estado del terreno de los cortes efectuados para que se tomen las medidas oportunas en caso necesario.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Correcta señalización e iluminación.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Toda la maquinaria cumplirá con su normativa específica.
- Equipos contra incendios.
- Extintores de polvo químico seco.
- Vallas de contención de peatones

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento). - Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (solo fuera de la máquina).
- Guantes para conducir
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

1.7.3.2. Pala mixta cargadora

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Máquina autopropulsada, sobre neumáticos u orugas, con una estructura capaz de girar al menos 360° (en un sentido y en otro, y de forma ininterrumpida) que excava terrenos, o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de la cuchara, fijada a un conjunto formada por pluma y brazo o balancín, sin que la estructura portante o chasis se desplace

RIESGOS

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada etc.). (E)
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados o poco cohesivos). (E)
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la mixta, no hacer uso de los gatos estabilizadores, etc). (E)
- Caída por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y asimilables). (E)
- Choque contra otros vehículos. (E)
- Incendio. (E)
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento). (E)
- Atrapamiento. (E)
- Caídas de persona desde la máquina. (E)
- Caída de materiales desde la cuchara. (E)
- Golpes. (E)
- Ruido propio y ambiental. (E)
- Vibraciones. (E)
- Polvo ambiental. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.

Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

Prohibición de presencia de personas en el radio de acción de la máquina.

Siempre que falte visibilidad, las maniobras estarán dirigidas por persona distinta del conductor.

Estará prohibido el transporte y uso como medio de elevación de personas en la máquina.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Se impedirá el trabajo de la máquina en aquellas zonas de desniveles o pendientes excesivas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Correcta señalización e iluminación.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Toda la maquinaria cumplirá con su normativa específica. –
- Equipos contra incendios.
- Extintores de polvo químico seco.
- Vallas de contención de peatones

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco (solo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento). - Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (solo fuera de la máquina).

1.7.3.3. Camión basculante

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

El camión, es un camión que sirva para el transporte de materiales sueltos. Tiene un mecanismo que permite llevar y/o girar la caja abierta para realizar la carga y la descarga por el lado o por detrás.

RIESGOS

- Choques con elementos fijos de la obra (E)
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento (E)
- Vuelcos al circular por rampas (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Revisión periódica de frenos y neumáticos.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Para recibir la carga de tierras directamente de la pala cargadora, el conductor saldrá de su puesto si la cabina no es de seguridad.

Al realizar las entradas o salidas a la zona de trabajos, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Cuando falte la visibilidad, la maniobra será dirigida por un operario auxiliar.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Los volquetes dispondrán de una lona que tape la carga que impida su salida o derrame.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.
- Lona de cubrición para uso exterior de la obra.
- Correcta señalización e iluminación.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Toda la maquinaria cumplirá con su normativa específica. –
- Equipos contra incendios.
- Extintores de polvo químico seco.
- Vallas de contención de peatones

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco (solo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (solo fuera de la máquina).

1.7.3.4. Dúmper

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

La máquina, empleada en trabajos de obra civil, es autopropulsada sobre ruedas o cadenas con una caja abierta que, de manera similar al camión volquete, transporta, vuelca o extiende materiales.

La utilización de este tipo de vehículos viene determinada por el material que se va a transportar, la distancia que se ha de recorrer y el tipo de camino existente.

Existen dos variantes o tipos:

- Dúmper articulado, la caja es remolcada por el tractor.
- Dúmper rígido, el tractor y la caja forman un conjunto único.

El dúmper rígido o articulado, cuya masa de trabajo es menor o igual a 4.500 kg, se conoce como “dúmper compacto”, “motovolquete” o “minidúmper”. Algunos modelos de dúmper compacto disponen de un equipo de autocarga integral (por ejemplo, una cuchara frontal que excava y bascula el material hacia el volquete).

RIESGOS

- Vuelco de la máquina durante el vertido. (E)
- Vuelco de la máquina en tránsito. (E)
- Atropello de personas. (E)
- Choque por falta de visibilidad. (E)
- Caída de personas transportadas. (E)
- Golpes con la manivela de puesta en marcha. (E)
- Choques con elementos fijos de la obra (E)
- Vuelcos al circular por rampas (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

Este equipo no puede circular por vías públicas a menos que disponga de las autorizaciones necesarias.

No ponga en marcha la máquina ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

Estacione siempre que pueda la máquina en un terreno nivelado.

Inspeccione visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.

Inspeccione si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimento del motor, en los mandos finales y en el diferencial, a la altura adecuada de los cilindros de suspensión, inspeccione si la Estructura Protectora Contra Vuelcos (ROPS) está deteriorada e inspeccione el indicador de servicio del filtro de aire.

Verifique los niveles de aceite hidráulico en el tanque de la transmisión, y en el tanque para los cilindros de levantamiento, convertidor de par y sistema de freno. Con la caja bajada y el aceite frío, el aceite debe estar visible en la mirilla de medición, con el motor funcionando a velocidad baja en vacío.

Observe el nivel de aceite hidráulico de la dirección. Mantenga el nivel de aceite hasta la marca FULL (lleno) de la mirilla de edición, observe los niveles de refrigerante de motor y refrigerante del post-enfriador y el dispositivo que indica que la caja está baja. La caja debe estar bajada y el control de los cilindros de levantamiento.

Mida el nivel de aceite del motor.

Pruebe la dirección auxiliar diariamente o al principio de cada turno.

Debe estar en la posición FLOAT (libre).

Examine el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad.

Vea si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.

Examine los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. (Comprobar la presión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.

Mantenga limpia la cabina del operador.

Mantenga el nivel de aceite en el motor entre las marcas que indican ADD (MIN) y FULL (MAX), en la varilla.

Abrir las válvulas de drenaje de combustible, quitar condensaciones de agua y sedimentos.

Comprobar funcionamientos de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Si durante la utilización de la máquina, observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.

No opere esta máquina antes de haber leído y comprendido las ilustraciones de la guía de operación.

La lubricación, conservación y reparación de esta máquina puede ser peligrosa si no se hacen de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

No quite ninguna pieza hasta su total descarga de presión, abriendo su válvula de alivio.

Gire el interruptor de máquina DESCONECTADA antes de manipular la máquina.

No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas.

No trate de realizar ajustes, si se puede evitar, con el motor de la máquina en marcha.

Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.

Cuando el motor esté funcionando, mantenga los objetos lejos del ventilador.

No utilice cables torcidos o deshilachados, utilizando guantes para su manipulación.

Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc.

Evite siempre que sea posible manipular con el motor caliente, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.

Siempre verifique el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando su tapa lentamente.

El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.

No fume cuando esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materiales inflamables ni cuando esté cambiando los cilindros de éter, y solo los utilice en zonas muy ventiladas.

No tenga trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.

Limpie los derrames de aceite o de combustible, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina.

Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello.

Utilice ambas manos para subir y bajar de la máquina, y mire hacia ella.

Mientras la máquina este en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

No intente subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.

Opere los controles solamente con el motor funcionando.

No lleve otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.

Estacione la Maquina en una superficie nivelada.

Conecte el freno de servicio para parar la máquina, y ponga la palanca de control de la transmisión en NEUTRAL.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Correcta señalización e iluminación.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Toda la maquinaria cumplirá con su normativa específica.
- Equipos contra incendios.
- Extintores de polvo químico seco.
- Vallas de contención de peatones

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso

1.7.3.5. Camión

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Vehículo motorizado diseñado para el transporte de materiales, en este capítulo se describe tanto el camión, camión con caja fija así como el camión cuba ya que tanto los riesgos, medidas preventivas y las protecciones individuales/colectivas son comunes.

RIESGOS

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento. (E)
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno (E)
- Vibraciones transmitidas por la máquina (E)
- Choques por falta de visibilidad. (E)
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso. (E)
- Golpes con la manivela de puesta en marcha. (E)
- Atropellos. (E)
- Vuelco de la máquina durante el vertido y en tránsito. (E)
- Derrame del material transportado (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

Utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

Emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizar correctamente los accesos y los diferentes accesos a la obra así como los bordes de excavación.

1.7.3.6. Camión de transporte, cabeza tractora y góndola

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Vehículo motorizado diseñado para el transporte de maquinaria y equipos, en este capítulo se describe tanto el camión articulado, camión con plataforma remolcada (góndola), así como el camión cuba articulado ya que tanto los riesgos, medidas preventivas y las protecciones individuales/colectivas son comunes.

RIESGOS

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento. (E)
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno (E)
- Vibraciones transmitidas por la máquina (E)

- Choques por falta de visibilidad. (E)
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso. (E)
- Golpes con la manivela de puesta en marcha. (E)
- Atropellos. (E)
- Vuelco de la máquina durante el vertido y en tránsito. (E)
- Derrame del material transportado (E)

RIESGOS ESPECIALES

En los trabajos en los que la descarga pueda precisar el uso de grúas, o se transporten grandes prefabricados, es necesario la presencia de recurso preventivo. Además, en el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las operaciones de carga y de descarga de las cajas y plataformas de transporte, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

En las maniobras de descarga de maquinaria desde góndola, no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso. La velocidad de la maquinaria descargada será siempre la menor posible.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

Utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

Emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizar correctamente los accesos y los diferentes accesos a la obra así como los bordes de excavación.

1.7.3.7. Compactador

Vehículo motorizado diseñado para lograr aumentar la densidad de un suelo o suelo seleccionado, mediante sucesivas pasadas con aplicación de su propio peso o por percusión o vibración sobre el suelo.

RIESGOS

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento. (E)
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno (E)
- Vibraciones transmitidas por la máquina (E)
- Choques por falta de visibilidad. (E)
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso. (E)
- Golpes con la manivela de puesta en marcha. (E)
- Atropellos. (E)
- Vuelco de la máquina durante el vertido y en tránsito. (E)
- Derrame del material transportado (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Se debe extremar la precaución para evitar accidentes.

Para subir o bajar a la cabina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

No se permite realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No se permitirá el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.

No trabajar con la compactadora en situación de avería o semiavería.

Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se pondrá en servicio el freno de mano, bloqueará la máquina y pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.

No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.

No levantar la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.

Protejerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Será obligatorio además el uso de gafas antiproyecciones.

Si debe tocar el electrólito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido es corrosivo.

Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

Comprobar siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona en el radio de acción de la máquina.

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.

Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se colocará la señal de máquina trabajando.
- Deberá poseer luz y avisador acústico de marcha atrás.

PROTECCIÓN INDIVIDUALES

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

1.7.3.8. Cortadora de pavimento

DESCRIPCIÓN

Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimientos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Polvo.
- Ruidos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Utilizar cortadoras de pavimento con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.

Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.

Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

Realizar los cortes por vía húmeda.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar.

Tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad.
- Extintor.

1.7.4. Maquinaria para hormigonado

1.7.4.1. Bomba de hormigonado

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

El Camión Autobomba es empleado para elevar el hormigón desde la planta de cota 0 hasta alturas superiores a los 30 m. Esta acción se realiza mediante un brazo elevador o grúa que sube el hormigón mediante un grupo de bombeo hasta la altura deseada. El camión hormigonera va vertiendo el hormigón en la tolva posterior del Camión Autobomba y este a su vez lo eleva por una conducción (tubo de goma) hasta el lugar donde es necesario extenderlo. Es una solución rápida y eficaz para el hormigonado sea cual sea su altura, pues el brazo grúa puede elevarse a más de 30 metros

RIESGOS

- Atropellos, colisiones y vuelcos. (E)
- Caída de personas a distinto nivel. (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)
- Lesiones o golpes. (E)
- Exposición a ambientes pulverulentos. (E)
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas. (NE)
- Exposición a ruido excesivo. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Contactos eléctricos (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla.

No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos asegúrese de su total desconexión. No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica, si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden ocasionar accidentes serios.

Desconfíe de su buen tino al medir el buen estado de la tubería mediante golpeteo. Puede estar usted acostumbrado a un determinado ruido y no percibir claramente la diferencia. Utilice el medidor de espesores es más seguro.

Pare el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo.

Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobarlo sin riesgos.

Si debe bombear a gran distancia antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.

Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina. El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado en su diseño y que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.

Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).

El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la misma.

La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeos de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

Como norma general, que no diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m de seguridad más 1 m de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gastos estabilizadores, siempre, más saliente que las ruedas).

Las bombas para hormigonado a utilizar, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa (o Jefe de Obra).

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad.

En la zona de bombeo (en casco urbano), quedarán totalmente aislada la zona de trabajo.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de la instalación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma y botas impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Gafas de protección ocular

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.

1.7.4.2. Camión hormigonera

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Vehículo, generalmente de tres ejes, destinado al transporte de hormigón preparado previamente. Sobre el bastidor se halla instalada la hormigonera, que es accionada por medio de una toma de fuerza del propio vehículo o, a veces, por medio de un motor auxiliar.

Este dispositivo tiene la misión de continuar la rotación de la hormigonera cargada con el fin de no permitir que el hormigón fragüe, al tiempo que continúa mezclándolo para darle una perfecta homogeneidad, durante el transporte desde la central hormigonera al lugar de empleo. Dichos vehículos van dotados de motores de más de 200 CV, debiendo desplazar un peso total a plena carga de unas 26 t; poseen una capacidad máxima de unos 10 m3 de hormigón.

RIESGOS

- Choques con elementos fijos de las obras (E)
- Atropello y aprisionamiento de personas (E)
- Vuelcos, al circular por accesos provisionales en rampa (E)
- Atropellos, colisiones y vuelcos. (E)
- Caída de personas a distinto nivel. (E)
- Caída de personas al mismo nivel. (E)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (E)
- Lesiones o golpes. (E)
- Exposición a ambientes pulverulentos. (E)
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas (NE)
- Exposición a ruido excesivo (E)
- Exposición a vibraciones (E)
- Sobreesfuerzos. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Revisión periódica de frenos y neumáticos.

Al realizar las entradas o salidas a la zona de trabajos, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Cuando falte la visibilidad, la maniobra será dirigida por un operario auxiliar.

Las maniobras, dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Para los vertidos en zanjas o en zonas deprimidas, se colocarán calzos o topes que impidan la caída. Además, el camión hormigonera se colocará a distancia suficiente para que no comprometa la estabilidad del terreno.

Para el vertido del hormigón, si el accionamiento del tambor de mezcla se produce con el mismo motor que la tracción del vehículo, durante el vertido el conductor deberá estar en la cabina del camión, salvo que se disponga de elementos de inmovilización para la marcha, tanto hacia delante como hacia atrás.

A los conductores de los camiones hormigonera, al acceder a la obra, se les entregará la siguiente normativa de seguridad:

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que le den en la zona de vertido.
- Respete las señales de tráfico interno de la obra.
- Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares que se le indique.
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m (como norma general), del borde.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán, la pendiente del 12% como norma general.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma y botas impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

1.7.4.3. Equipo de vibrado interno de hormigón

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

El Vibrador de Hormigón o de aguja se utiliza para compactar el hormigón de gran espesor acabado de verter. Es una vaina vibrante alargada de acero aguja vibradora que se sumerge en el hormigón desde su superficie

RIESGOS

- Contactos eléctricos directos. (E)
- Golpes a otros operarios con el vibrador. (E)
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas. (E)
- Vibraciones. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chaleco reflectante y casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.

1.7.5. Maquinaria de elevación

1.7.5.1. Camión grúa autocargante

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas, con sistema de propulsión y dirección propio, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Según la instrucción técnica MIE-AEM-4 se define como camión autocargante el "aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utilizan exclusivamente para su carga y descarga".

Para el caso de actividades que no sean únicamente de carga y descarga (trabajos de sustentación del material -pantallas por ejemplo- para su colocación en obra), se podrá emplear este mismo tipo de maquinaria, puesto que su evaluación de riesgos no varía.

RIESGOS

- Vuelco del camión. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Caídas al subir o al bajar. (E)
- Atropello de personas. (E)
- Desplome de la carga. (E)
- Golpes por la caída de paramentos. (E)
- Desplome de la estructura en montaje. (E)
- Quemaduras. (E)
- Contacto eléctrico(E)

RIESGOS ESPECIALES

Presencia de Recurso Preventivo en tareas de izado de cargas (izado de prefabricados pesados).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Se utilizará en las operaciones de carga y descarga de materiales en la obra.

EL operario seguirá y conocerá las siguientes instrucciones de uso:

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Subir y bajar del camión grúa por los lugares dispuestos para ello. Evitará las caídas.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- No hacer por sí mismo maniobras en espacios angostos, pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Ponga en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos de tierra o grava que pudiera tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, pueden provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga la carga a la vista. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y provocar accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de controlar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar la carga. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, en la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la máquina o a los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra. Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, y los gatos estabilizadores.

No estará permitido el uso de camión grúa en operaciones que no sean de carga y descarga, es decir, en operaciones reservadas para grúas autopropulsadas.

Se nombrará un jefe de maniobra que dirija las operaciones con la grúa.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un señalista especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

No se debe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

No se deben realizar tirones sesgados de la carga.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

Se prohibirá la permanencia de personal bajo las cargas en suspensión y en el radio de acción del brazo de la grúa. Se prohíbe la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Correcta señalización e iluminación.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Toda la maquinaria cumplirá con su normativa específica.
- Equipos contra incendios.
- Vallas de contención de peatones

1.7.5.2. Grúa autopropulsada

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Denominamos grúa móvil autopropulsada a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma. Utilizada para la elevación y colocación de cargas pesadas o paletizadas.

RIESGOS

- Golpes contra objetos. (E)
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina. (E)
- Contactos térmicos. (E)
- Contactos eléctricos. (E)
- Explosiones. (E)
- Incendios. (E)
- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada…). (E)
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina. (E)
- Ruido y vibraciones. (E)
- Caída de objetos por desplome. (E)
- Atrapamientos por o entre objetos. (E)
- Atrapamientos por vuelco de máquinas. (E)
- Atropellos (E)
- Golpes y choques con o contra otros vehículos (E)
- Accidentes de tráfico (E)

RIESGOS ESPECIALES

Presencia de Recurso Preventivo en tareas de izado de cargas (izado de prefabricados).

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Utilizar grúas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997

Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.

Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.

La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada

Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.

Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.

Prohibir transportar cargas por encima del personal.

Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

Prohibir arrastrar las cargas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimiento del motor.

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantener la zona de extracción correctamente balizada y señalizada.
- Extintor

1.7.5.3. Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP)

DESCRIPCIÓN

Es el equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Existen de diferentes tipos:

- Tijera.
- Brazo articulado.
- Brazo telescópico.
- Elevador vertical.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Incendios.
- Atropellos.
- Caída de la carga.
- Contacto eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS

Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.

En general toda maquinaria de elevación de personal estará homologada, cualquier que sea el aparato de elevación de personas empleado, se respetarán las siguientes normas:

Todo el personal que maneje este equipo estará formado y autorizado para ello.

Se hará uso del arnés de seguridad dentro de la cesta o plataformas elevadoras.

Los desplazamientos del equipo en horizontal se harán con la cesta o plataforma bajada, nunca en altura. Acople el pasador de seguro de la base giratoria, retraiga totalmente la pluma y baje la pluma de modo que la plataforma quede lo más cerca posible del suelo.

Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en la misma vertical.

Cuando sea necesario el uso de varios equipos de elevación de personal en una zona, se designara a un trabajador que desde abajo controle y dirija los movimientos de las mismas con el fin de evitar golpes y choques entre ellas.

Las plataformas elevadoras deberán disponer de dos puntos o mandos de control. Uno de ellos estará fijo en la cesta o plataforma.

La plataforma elevadora o camión grúa homologado deberán incluir en sitio bien visible el marcado CE y la carga máxima y el número de personas máximo.

No debe utilizarse un camión pluma, al que se le ha retirado el gancho y colocado una cesta, como equipo de elevación de personas si no se adjunta la homologación del conjunto. La homologación de cada pieza o parte del camión pluma por separado, no garantiza la homologación del conjunto.

El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.

Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.

Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.

Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.

Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.

Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.

No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.

Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.

Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.

No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la unidad mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.

Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.

Al terminar el trabajo:

Retraiga totalmente el brazo y baje la plataforma a nivel del suelo.

Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria.

Coloque los controles en posición de neutro, calzos en las ruedas.

Quite la llave de encendido.

En tiempo frío, Nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas. No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento. Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales que se requieren para el arranque en tiempo frío y dejar que transcurra el tiempo adecuado para que se caliente el aceite hidráulico.

Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.

No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.

Inspeccione alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.

No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa.

Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5° y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.

No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Antes del ascenso se comprobará que la suma de la carga más el personal no excede del máximo permitido.

Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente.

En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja.

Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté NIVELADA y todos los neumáticos queden separados del suelo.

Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento.

Nunca suba. No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. Para alcanzar un punto de trabajo se moverá el equipo en vertical hacia arriba o hacia abajo pero nunca será el trabajador el que salga, se siente o se ponga de pie sobre la cesta o plataforma para alcanzarlo.

Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella.

Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello.

Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos.

Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella.

Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.

No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que éstos pueden afectar determinadas funciones de la misma.

No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.

Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad.

Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.

Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.

Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.

Durante las operaciones en altura, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas, una vez finalizado el trabajo.

Se debe designar como Jefe de maniobras un trabajador responsable de supervisar y dirigir las actuaciones de cada grúa que exista en la obra.

La barandilla de protección de la puerta de acceso a la cesta o plataforma solamente se levantara durante el acceso y salida de la cesta o plataforma.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- La ropa de trabajo será tipo alta visibilidad y ajustada.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaídas

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad.

1.7.6. Maquinaria para ejecución de columnas de grava y pilotadora

DESCRIPCIÓN

Equipo de trabajo utilizado para la perforación del terreno por rotoperforación, rotopercusión o vibración

RIESGOS

- Proyección de partículas.
- Caídas a distinto nivel
- Golpes por objetos y/o herramientas
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se tendrá en cuenta la disposición de puntos fijos o líneas de vida en el entorno de la ejecución de pilotes para utilizar arnés de seguridad en los momentos puntuales en los que no se pueda disponer protección colectiva y para el montaje de la citada protección.

Como norma general se respetará las medias expuestas en el apartado de movimientos de tierra, ferralla y hormigón.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria.

Evitar el manejo de las máquinas por personal no capacitado para ello.

La maquinaria será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos varillas y demás útiles.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la máquina parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.

Las labores de repostaje se realizarán alejando previamente cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Se revisará el cableado antes de iniciar los trabajos.

Las bocas de las perforaciones se cubrirán siempre que el entubado o cualquier otra parte de la máquina de perforación no suple esa protección.

Se señalizará y se balizará el entorno de trabajo durante las operaciones de montaje.

No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.

No utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

Se cumplirá lo establecido en el apartado de manipulación manual y mecánica de cargas en el acople de las diferentes piezas y elementos que constituye la máquina.

En zonas con riesgo de caída en altura, se dotará al operario de arnés de seguridad para su uso del mismo anclado a puntos fijos y estables previamente establecidos.

En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

En operaciones en zonas próximas a líneas eléctricas aéreas se verificará la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo. No obstante, se cumplirá lo prescrito en el apartado de trabajos en proximidad de líneas eléctricas.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Faja dorsolumbar
- Mascarilla protectora
- Protecciones auditivas.
- Arnés de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad

1.7.7. Maquinaria de pavimentación

1.7.7.1. Extendedora de mezclas bituminosas

RIESGOS

- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas generales

Deben utilizarse extendedoras de mezclas bituminosas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción

Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la extendedora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc. En esta línea, hay que comprobar que las luces intermitentes de aviso funcionan durante la extensión de la regla.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la extendedora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la extendedora.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la extendedora.

Verificar que la altura máxima de la extendedora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

La extendedora de mezclas bituminosas no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con la extendedora en movimiento.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Prohibir el acceso a la regla vibrante durante el tendido.

Todas las maniobras de la extendedora han de estar dirigidas por el encargado del equipo de tendido de mezclas bituminosas en caliente.

Los operarios del equipo de tendido tienen que mantener una distancia de seguridad con respecto a la extendedora.

El encargado del equipo de tendido tiene que verificar una correcta sincronización entre la extendededora y el camión que la alimenta.

No poner los pies entre las extensiones de la regla extensible durante los trabajos.

En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

No cambiar de marcha en bajada.

Al acabar la actividad, verificar que se ha evacuado todo el material de tendido.

La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción

Efectuar las tareas de reparación de la extendedora con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. La regla ha de estar situada sobre la plataforma de la góndola. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la extendedora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la extendedora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Se dispondrá de extintores en la zona de trabajo y en la maquinaria.

Se dispondrá de un extintor en la máquina y otro en el tajo, en un punto cercano a la zona donde se desarrollan las actividades de pavimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Mascarilla respiratoria
- Cinturón antivibratorio.

1.7.7.2. Compactadora de rodillos

RIESGOS

- Atropellos.
- Vuelco.
- Caída de personas desde la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Contactos térmicos.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.

Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas sobre el rodillo vibrante.

Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.

Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.

Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.

Se dispondrá de un extintor en la máquina.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo reflectante

1.7.8. Máquinas y -Herramientas

1.7.8.1. Herramientas manuales

DESCRIPCIÓN HERRAMIENTAS

Herramientas con diferente tipo y forma adecuadas para la realización de trabajos manuales mediante la percusión, torsión o rotación. En este grupo de herramientas se incluyen: martillo, alicates, rastrillos, llave de tirafondos, llave dinamométrica, barras de hierro, picos, etc

En este apartado también incluimos los aparatos de topografía, jalones, punteros y miras.

RIESGOS

- Descargas eléctricas. (E)
- Proyección de partículas. (E)
- Caídas en altura. (E)
- Ambiente ruidoso. (E)
- Generación de polvo. (E)
- Explosiones e incendios. (E)
- Cortes en extremidades (E)
- Caídas de personas al mismo nivel. (E)
- Pisadas sobre objetos. (E)
- Sobreesfuerzos. (E)
- Posturas inadecuadas. (E)
- Movimientos repetitivos. (E)
- Golpes y cortes por objetos o herramientas. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Toda herramienta en mal estado o defectuosa será sustituida inmediatamente.

En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, será obligatorio el uso de gafas anti-impactos de protección y guantes.

En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.

Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril o limas para el material adecuado.

Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.

Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquella se escapara.

Las herramientas de corte y bordes filosos deberán estar afiladas convenientemente.

Trabajando en altura, se debe impedir la caída de herramientas a niveles inferiores. Para ello toda herramienta estará unida a la estructura o valla metálica de cerramiento provisional mediante una cuerda, o en cartucheras.

Las cuerdas serán enteras y no se permitirá hacer nudos o empalmes.

La herramienta deberá colocarse en lugar asignado una vez haya sido utilizada. Nunca deberá ser abandonada.

Los martillos utilizados para golpear aceros templados, o cementados, serán de latón, cobre, plomo, plástico u otro material que elimine la posibilidad de la proyección de partículas.

Se utilizarán martillos de forma y peso adecuados para el trabajo a realizar.

Los jalones se llevarán con una mano y con la punta hacia abajo y cerca del suelo

Los punteros nunca se utilizarán cerca o apuntarán a los ojos de los trabajadores.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Botas de seguridad.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantener las zonas de trabajo ordenadas y limpias de materiales
- Asegurar una correcta iluminación en los tajos, bien mediante los focos de la maquinaria o elementos de iluminación auxiliares
- Extintor

1.7.8.2. Martillo rompedor eléctrico. Martillo neumático

DESCRIPCIÓN HERRAMIENTAS

Herramienta que se utiliza para la demolición mediante la percusión de un útil

RIESGOS

- Deslizamiento y caída del martillo (E)
- Proyección de la herramienta de ataque (E)
- Contaminación acústica. (E)
- Lesiones oculares por proyección de partículas. (E)
- Ambiente pulvígeno. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Antes de realizar la acometida purgar las conducciones de aire, verificar el estado de las mangueras y empalmes.

No conectar nunca la máquina a una fuente de suministro de oxígeno.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangas o tubos.

La manguera de aire debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima, si no es posible se protegerán adecuadamente.

Antes de desarmar un martillo se cerrará el paso de aire. No cortarlo nunca doblando la manguera, se hará en el motocompresor.

Después del uso cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire, abrir la llave de admisión de aire de la máquina de forma que se purgue el circuito y desconectar la máquina.

En casos de existir restos de barrenos, se taponarán con una estaca de madera que sobresalga unos 30 cm. y se marcará una circunferencia de 20 cm. de diámetro alrededor. Prohibido barrenar dentro del espacio marcado.

Prohibido descargar restos de barrenos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Los punteros estarán en buen estado de conservación.

Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo. Si no está bien sujeta puede salir disparada como un proyectil.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo.

No abandonar el martillo hincado en el suelo.

No hacer funcionar una máquina de percusión en vacío sin que lleve adaptada su herramienta y sin que ésta esté apoyada firmemente sobre un material resistente.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de la barrena coge mayor altura.

No hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

Cada tajo con martillos estará formado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora evitando recibir de forma continuada vibraciones.

Siempre que se pueda se perforará con inyección de agua.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Se preverán dispositivos de seguridad como manómetros y válvulas de seguridad para el control de sobrepresiones, caídas de presión, etc.
- Uso adecuado de la herramienta sin eliminar sus dispositivos de seguridad.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria y su mantenimiento.
- Emplear, si es posible, máquinas con dispositivo de retención montados en el extremo del cilindro del martillo.
- En el acceso a un tajo de martillos se instalarán una señal de "Obligatorio el uso de protecciones auditivas".
- En el acceso a un tajo de martillos se instalarán una señal de "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".
- Colocación de pantallas protectoras que aíslen adecuadamente los puestos de trabajo contiguos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Faja de protección lumbar.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable

1.7.8.3. Grupo electrógeno

Un grupo electrógeno se refiere a un equipo que tiene como función convertir la llamada capacidad calorífica en energía mecánica y luego en energía eléctrica. De forma sucinta, consiste en un motor y un alternador que están acoplados e insertan en una base con otros elementos

RIESGOS

- Explosiones y/o incendios (E)
- Caída del grupo o elementos de éste (E)
- Atrapamientos (E)
- Contactos eléctricos (E)
- Inhalación de gases tóxicos por el empleo de maquinaria (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán siempre con el motor parado.

Verificar las fugas de combustible, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.

Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.

La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m.).

El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.

Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuados al peso de la máquina.

Todas las protecciones de las partes móviles del grupo electrógeno tienen que estar instaladas.

Las carcasas protectoras de los grupos estarán instalados en posición de cerrado.

No acercarse a la máquina llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000 voltios como mínimo y sin tramos defectuosos.

Los cuadros eléctricos serán de tipo intemperie, con puerta y cierre de seguridad. A pesar de ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras como protección adicional.

Los cuadros se colgarán de tableros de madera recibidos a paramentos verticales o a pies derechos.

No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras esté bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.

Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA. de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.

Los generadores no trabajarán con las tapas de los bornes descubiertas.

Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.

Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.

No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- El transporte del grupo por suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- Extintor

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Mono de trabajo amarillo con bandas reflectantes.
- Guantes de cuero.

1.7.8.4. Compresor

Un compresor de aire es una máquina diseñada para tomar el aire del ambiente o gas, dependiendo del uso que se le quiera dar, almacenarlo y comprimirlo dentro de un tanque llamado calderín y con ese aire, darle potencia a otras herramientas neumáticas o bien realizar múltiples tareas como hinchar neumáticos de coches y bicicletas, limpiar o hasta rociar pintura.

RIESGOS

- Explosiones y/o incendios (E)
- Caída del compresor o elementos de éste (E)
- Atrapamientos (E)
- Contactos eléctricos
- Inhalación de gases tóxicos por el empleo de compresores (E)
- Contaminación acústica. (E)

RIESGOS ESPECIALES

No se identifica. Por lo que no es necesario la presencia de recurso preventivo, ya que no se prevé la obtención de residuos peligrosos. En el caso que se dieran los trabajos o actividades que estén dentro de los supuestos del art. 32 bis de la Ley 31/95 de PRL se estudiará la presencia del Recurso Preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Se comprobará regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura y que todo el equipo de seguridad del compresor esté en perfectas condiciones de funcionamiento.

Los conductos de distribución de aire se encontrarán en buen estado sin grietas ni desgastes.

Verificar las fugas de aire, combustible, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del compresor.

Los conductos de distribución de aire y las mangueras de alimentación eléctricas aéreas o enterradas debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima, si no es posible se protegerán adecuadamente.

La tensión de las correas de accionamiento será la adecuada, todos los tensores estarán apretados y todos los cables eléctricos se encontrarán seguros y en buenas condiciones.

Los mecanismos de conexión o de empalme como racores, fusibles neumáticos, retenes de seguridad, etc., serán correctos.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán siempre con el motor parado.

Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.

Evitar el paso de mangueras de presión sobre escombros de fábrica o de roca.

La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m.).

El compresor se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.

Durante la manipulación del compresor, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuados al peso de la máquina.

En unidades transportable, se apoyará firmemente la barra de tracción y los ejes al trabajar debajo de la unidad o al cambiar una rueda.

Las carcasas protectoras de los compresores estarán instalados en posición de cerrado.

Todas las protecciones de las partes móviles del compresor tienen que estar instaladas.

No acercarse al compresor llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.

Se protegerán los componentes eléctricos de la entrada de humedad.

No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras esté bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.

Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo. En unidades impulsadas por motor de combustión, se para el motor y se quita la llave de contacto. En unidades impulsadas eléctricamente, se desconecta el interruptor principal y se quitan los fusibles.

No poner en funcionamiento el compresor en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Se preverán dispositivos de seguridad como manómetros y válvulas de seguridad para el control de sobrepresiones y caídas de presión. Cumplirán dichos dispositivos las revisiones periódicas previstas.
- El transporte del compresor por suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- La zona de ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m como mínimo. Si se emplea un compresor no aislado acústicamente la distancia mínima del tajo será de 15 m.
- Se instalará una señal, en la zona donde está situado el compresor, de: "Obligatorio el uso de protectores auditivos".
- Si es posible se aislará el equipo acústicamente.
- Extintor

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero

1.7.8.5. Radial

DESCRIPCIÓN

Máquina portátil provista de un disco que realizar cortes continuos.

RIESGOS

- Los riesgos derivados de la rotura del disco (accidentes muy graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).
- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El plan de seguridad y salud desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

Pruebe el equipo en vacío durante 5 minutos al inicio de la jornada.

Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado para que sea subsanado al defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad. Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.

Antes de iniciar el corte: Con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.

No retire la protección del disco de corte.

No sobrepase la velocidad de rotación prevista e indicada en el disco.

No inclinar excesivamente el disco con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes

No se someterá al disco a sobreesfuerzos. Cuando sea necesario se utilizarán guías o soportes acoplables.

Antes de posarla se parará totalmente la máquina.

No se utilizará la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del hombro.

Se situará la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o se utilizará una empuñadura de puente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse con la broca.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable. Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

Antes de instalar un disco nuevo compruebe que corresponde a los aceptados por el fabricante de la máquina.
En el caso de tener que actuar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de trabajo.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad.

1.7.8.6. Motosierra

DESCRIPCIÓN

Una sierra mecánica o motosierra es una máquina formada por un conjunto de dientes de sierra unidos a una cadena accionada por un motor que la hace girar a alta velocidad. Su intención es la de cortar troncos y ramas. Normalmente tienen motores de gasolina o eléctricos. Las motosierras eléctricas pueden tener cable de electricidad o baterías.

RIESGOS

- Cortes, amputaciones, etc. por contacto con la cadena de la motosierra.
- Proyecciones de madera o de la propia cadena.
- Contactos térmicos con el tubo de escape de la motosierra.
- Intoxicaciones por la inhalación o ingestión de aceites, gasolina, humos de la combustión, etc.
- Dermatitis y otras afecciones cutáneas por el contacto con la gasolina, aceite, grasas, etc.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpe de Calor al trabajar con temperaturas elevadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:

Proporcionar líquidos con regularidad a los trabajadores que realicen trabajos con la motosierra: En el tajo se dispondrá de bebidas isotónicas o agua fresca.

En verano, y para prevenir el golpe de calor, se propone, no realizarar trabajos con la motosierra en las horas de más calor (de las 13 a las 16 horas).

Utilizar únicamente motosierras de acuerdo con la normativa vigente y provista de: freno de la cadena, acelerador sensitivo, protectores de empuñaduras, amortiguadores de vibraciones, etc.

Permitir la utilización de la motosierra únicamente a los trabajadores que demuestren, y acrediten, el conocimiento y la competencia en relación con:

Elementos de seguridad obligatorios en las sierras de cadena.

Equipo de protección personal obligatorio.

Mantenimiento del motor, la cadena y la barra de guía de la sierra de cadena.

Técnicas de corta y conversión.

Primeros auxilios básicos en caso de accidente.

Realizar, antes de comenzar el trabajo, una revisión a fondo y una puesta a punto de la motosierra que incluya; revisión de la cadena, cuerda de arranque, freno de la cadena, etc.

Comenzar a montar la cadena por la parte superior de la espada.

Tensar correctamente la cadena, de modo que no cuelgue por la parte inferior de la espada, y al mismo tiempo, pueda girarse fácilmente con la mano.

Comprobar que la cadena permanece inmóvil cuando la motosierra funciona en vacío.

Limpiar y mantener en buen estado de funcionamiento.

Transportar la motosierra utilizando siempre la funda de la cadena y nunca con el motor en marcha. Agarrar por la manilla delantera, con la espada dirigida hacia atrás y la salida del escape al lado contrario al cuerpo.

Llenar de combustible manteniendo una distancia prudente con respecto a todas las fuentes de calor, preferiblemente a la sombra, en lugar perfectamente ventilado y despejado. No fumar durante el repostaje. Limpiar inmediatamente en caso de vertido de combustible sobre la máquina.

Utilizar únicamente recipientes con cierre hermético, boquilla de vertido y perfectamente identificados para el repostaje de combustible. Los recipientes de plástico estarán diseñados y aprobados para su uso con trementina mineral.

Realizar la puesta en marcha por una sola persona, a una distancia mínima de 3 m. del lugar de reposición del combustible. Evitar que la cadena de la motosierra entre en contacto con objeto alguno antes de poner en marcha el motor.

Arrancar con el freno de la cadena accionado. Encender y arrancar con un tirón rápido, conservando agarrada la manilla de la cuerda mientras ésta se retrae. Procurar que no haya nada que obstruya el funcionamiento. Colocar la motosierra en el suelo y sujetar con un pie la base de la empuñadura trasera, o bien sólidamente entre los muslos. Emplear otro método únicamente si ha sido considerado como seguro por una autoridad competente o una institución de formación.

Emplear la sierra más ligera y la barra de guía más corta posible. Evitar la existencia de persona alguna u obstáculos a una distancia inferior a 2 m. del radio de acción mientras se trabaja con la motosierra.

Agarrar la motosierra con la mano derecha en la empuñadura trasera y la mano izquierda en la empuñadura delantera, rodeándola con el pulgar. Agarrar la máquina fuertemente para evitar el retroceso de la motosierra, originado normalmente al trabarse o rozar la cadena en una parte dura de la madera al cortar con el tramo superior de la espada.

Serrar con plena aceleración y con la parte inferior de la cadena. Aferrar la motosierra junto al cuerpo en una posición estable. Apoyar el motor en el muslo si resulta inevitable la realización de cortes de abajo a arriba.

Vigilar el cuarto superior de la punta de la espada procurando no rozar con ella objetos como troncos, ramas, etc.

No cortar con la punta de la sierra, porque puede provocar un rebote, que resulta muy difícil de impedir y siempre muy peligroso.

No manejar por encima de los hombros, debido al peligro de rebote y de la rotación consiguiente hacia atrás de la barra de guía.

No trabajar nunca solo con una motosierra.

No tocar o tratar de parar la cadena en movimiento con las manos.

No trabajar incorporado a lugares inestables.

Reducir al mínimo la duración del trabajo con la motosierra mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones). Procurar que los operarios no trabajen con una motosierra más de cinco horas al día.

Un uso continuado de este equipo podría provocar trastornos circulatorios en los dedos de las manos. Para prevenirlos, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.

Se mantendrá la distancia de seguridad entre los operarios que utilicen motosierra y a su vez con el resto de personal.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad clase III.
- Mono de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco fluorescente.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.
- Gafas de seguridad
- Cinturón antivibraciones

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad

1.7.8.7. Mesa de sierra circular

DESCRIPCIÓN

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Se estudia conjuntamente en sus dos modelos:" Mesa de sierra circular para madera (Tronzadora)" y "Mesa de sierra circular para material cerámico".

En el mercado existen sierras de accionamiento eléctrico, con corte en vía húmeda, adecuadas para el corte cerámico cuya concepción elimina todos los riesgos; no emiten polvo, no producen ruido y permiten tocar el disco en funcionamiento sin producir cortes en las manos.

RIESGOS

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (cortes de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS

a) Normas o medidas preventivas tipo:

La máquina de sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejen en el plano de organización de obra, que completará el Plan de Seguridad y Salud.

Esta máquina ligera, se suele cambiar de ubicación durante la ejecución de la estructura ya que es la encargada de dar forma a la madera para los encofrados. Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad contemple su ubicación en un lugar seguro. En este sentido, se sugiere la siguiente prevención:

Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, como norma general, del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.)

Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

En caso de no haber otra solución, se debe prever la construcción de viseras resistentes sobre pies derechos, o de puentes volados, de protección contra la caída o derrames fortuitos de las cargas suspendidas.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante señales de peligro, y rótulos con la leyenda: "Prohibido utilizar a personal no autorizado".

Las máquinas de sierra circular a utilizar en la obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición de disco.

Cuchillo divisor de corte.

Empujador de la pieza a cortar o guía.

Carcasa de protección de las transmisiones.

Interruptor estanco.

Toma de tierra.

Tener presente que la carcasa de cubrición del disco suele ser retirada, y con ésta suele desaparecer el cuchillo divisor. El empujador no suele montarse nunca y la mayoría de estas máquinas nunca dispusieron de él. La vetustez de ciertos aparatos y de sus diversas reparaciones las hacen aparecer sin la protección de la transmisión por poleas y tan soldado, arrancado y vuelto a soldar el cuchillo divisor que impide la comodidad del corte. El interruptor, cambiado en diversas ocasiones, no suele ser estanco, y, por último, la toma de tierra a través de la manguera de conexión eléctrica, suele anularse, en el momento en que el disyuntor diferencial de cuadro eléctrico comienza a saltar.

En la obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco se le entregará la normativa de actuación.

b) Normas preventivas para el manejo de la sierra de disco:

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado de seguridad para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avisar al Encargado de seguridad para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.

Utilice empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la «trisca». El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera «no pasa», el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Encargado de seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. "Desconecte el enchufe".

Antes de iniciar el corte: "con la máquina desconectada de la energía eléctrica", gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

Aplicar los siguientes apartados sólo en modelos de sierra para corte de material cerámico, sustituyendo las específicas dedicadas al corte de madera.

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Encargado de seguridad que se cambie por otro nuevo. Esta operación realícela con la máquina desconectada de la red eléctrica.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

Moje el material cerámico (empápelo de agua), antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Tener presente, que es normal que el que inicia el tajo de corte de ladrillo se dedique a este menester de continuo.

Extremar las precauciones para evitar en el operario trastornos pulmonares de cualquier tipo. Se sugiere arbitrar turnos rotativos de personal para este tajo y vigilar estrechamente el buen estado de los filtros de las máscaras de protección. Supervisar los resultados de los reconocimientos médicos periódicos.

Un sistema de eliminación «artesanal» de polvo será: Ajustar un «plástico» o similar en torno al tubo de salida de polvo, ajustándolo a un recipiente con agua.

Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de la obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. (También puede realizar la maniobra mediante balancín.)

Considerar que con los discos rotos se suele seguir trabajando hasta que llegue el repuesto al almacén de la obra. Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad evite este riesgo adicional.

El Encargado de seguridad, con la máquina desconectada de la red eléctrica, comprobará el buen estado diario de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad. Esta costumbre «antirrobos», no es una práctica segura. Las mesas de sierra se deben guardar en los almacenes.

Esta costumbre es un riesgo adicional en el caso de una grúa ubicada entre medianerías cuya pluma en veleta, gira con la mesa de sierra sobre los tejados o calles del entorno.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en la obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado de seguridad controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Protectores auditivos.
- Guantes de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad.

1.7.8.8. Desbrozadora

DESCRIPCIÓN

Máquina que sirve para desbrozar un lugar.

RIESGOS IDENTIFICADOS

- Casco de seguridad
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes.
- Cortes.
- Atrapamiento.
- Contactos térmicos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Caída de objetos en manipulación.
- Sobreesfuerzo.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se prohíbe la presencia de cualquier trabajador en el ámbito de trabajo de la máquina.

Controlar siempre que la protección de disco está correctamente montada y que no está defectuosa. Controlar también que el disco de corte está correctamente montado y que no esté dañado.

Controlar que se ha montado el disco adecuado al trabajo a realizar ya que es distinto en función de que se corte césped, arbustos o árboles.

Controlar siempre que el lugar esté libre y que los pies estén bien afianzados al terreno.

Controlar posibles obstáculos en caso de movimientos repentinos.

Asegurarse de que no haya elementos que puedan caer y provocar daños al trabajar con la máquina.

No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado, ni tan siquiera al ralentí.

Parar el motor cuando ya no se utilice la máquina. Después de parar el motor, esperar el paro completo de las partes giratorias.

Asegurarse que el disco no toca en ningún objeto al arrancar la máquina.

Cortar siempre con el régimen máximo del motor.

Durante y un rato después del uso de la desbrozadora, el silenciador sigue estando muy caliente. No tocar el silenciador si esta caliente.

Evite que ninguna prenda de vestir ni ninguna parte del cuerpo entre en contacto con el equipo de corte cuando gira.

Colocarse el arnés de sujeción de la máquina ajustado que permite realizar el trabajo sin posiciones forzadas.

Si el cordón se gasta o parte y se tiene que sacar más del carrete para un corte adecuado, realizar esta operación con la máquina parada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protector facial.
- Protección auditiva.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de seguridad

1.7.9. Medios auxiliares

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Elementos de izado

1.7.9.1. Escaleras de mano

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

Elemento formado por peldaños unidos a través de largueros que permiten el ascenso hasta la zona de trabajos.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel. (E)
- Caídas a distinto nivel. (E)
- Caída de objetos sobre otras personas. (E)
- Contactos eléctricos directos o indirectos. (E)
- Atrapamientos por los herrajes o extensores. (E)
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.). (E)
- Vuelco lateral por apoyo irregular. (E)
- Rotura por defectos ocultos. (E)
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.). (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe el riesgo de caída de altura .

MEDIDAS PREVENTIVAS.

El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos se deberá justificar el uso de la escalera de mano frente al empleo de otros medios (protecciones colectivas) destinadas a tal fin.

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.

Se guardarán a cubierto.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.

El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.

Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.

b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera :

a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera :

a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.

b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo :

a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)

b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.

c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.

d) Suelos de madera: Puntas de hierro

Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán :

a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.

b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

5) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda accede fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

6) Almacenamiento de las escaleras:

Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.

Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7) Inspección y mantenimiento:

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8) Conservación de las escaleras en obra:

Madera

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

Metálicas

Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.

Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Guantes de cuero
- Arnés de seguridad (cuando proceda)

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizar correctamente los accesos
- Mantener la obra limpia y ordenada

1.7.9.2. Elementos de izado

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Correspondiente a todos los elementos y herramientas que sirven para la elevación y sujeción de cargas tal como cables, cadenas, eslingas, ganchos, mosquetones…etc.

RIESGOS IDENTIFICADOS

- Golpes contra objetos. (E)
- Atrapamientos. (E)
- Riesgos específicos en la actividad (E)
- Caída de objetos. (E)
- Contactos eléctricos. (E)

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo ya que existe el riesgo de caída de altura además de elevar piezas con mucho peso.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Disponer de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad, y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá como mínimo el artículo 6, Parte C del anexo IV del R.D. 1627/97.

Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada. No se utilizarán cables o cadenas anudados.

Tensar los cables una vez enganchada la carga.

Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien.

Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos entre tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

El movimiento de izado debe realizarse sólo, asegurarse de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio. Reténgase por medio de cables o cuerdas.

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizar el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

Hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.

No dejarla suspendida encima de una paso.

Desciéndase a ras del suelo.

Ordenar el descenso cuando la carga ha quedado inmovilizada.

Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.

Deposítese la carga sobre calzos.

Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.

No aprisionar los cables al depositar la carga.

Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga. No se utilizarán los elementos de manutención haciéndolos formar ángulos agudos o sobre aristas vivas. Se protegerán las aristas con trapos, saco o mejor con escuadras de protección. Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de los cables.

En la carga a elevar se elegirán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, cuidando que estos puntos se encuentren convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad de la carga.

La carga permanecerá en equilibrio estable, utilizando si es preciso, un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.

Se observarán con detalle las siguientes medidas:

Cuando se halla que mover una eslinga se aflojará lo suficiente para poder desplazarla.

No se desplazará una eslinga situándose debajo de la carga.

No se elevarán las cargas de forma brusca.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Balizamiento en la zona de trabajo. Para evitar trabajos en la zona de izado.

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Calzado de seguridad.
- Guantes.

1.8. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

1.8.1. Instalación provisional eléctrica

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA el cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. Dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

RIESGOS

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas. Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.

Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia de 2,50 m. Del piso o suelo, las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Existirá una señalización sencilla clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Igualmente, se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas aislantes.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las manguera, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

1.8.2. Instalación contra incendios

a) Prevención de incendios. Introducción.

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajo de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburantes para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón, fundamentalmente, de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención.

b) Medios provisionales de actuación.

Al igual que las instalaciones provisionales de obra, tienen carácter temporal, utilizándolas la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, los medios provisionales de prevención son los elementos materiales que usará el personal de la obra para atacar el fuego.

Según la norma UNE - 230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A: Denominados también secos; el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por el aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales; en general no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B ó C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En general, y una vez descritas las clases de fuego, se puede afirmar que en equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico o polvo polivalente), es decir, que no contenga agua en su composición.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse son los de clase A, B y C. Para ello, se dispondrán en la oficina de obra y en el almacén de materiales agentes extintores adecuados a dichas fases de fuego, a base de extintores portátiles.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias inflamables en los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta semisótano, almacenando en la planta sótano los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando de dióxido de carbono de 5 Kg. Junto al cuadro general de protección, así como en los acopios de líquidos inflamables y pinturas; de 6 Kg. de polvo seco polivalente en la oficina de obra, vestuario, comedor y aseo, así como en los almacenes; uno de 6 kg. de polvo seco polivalente en carrito móvil para los trabajos de soldadura.

Además, se repartirán en las zonas de tránsito para poder tener una respuesta rápida a los fuegos desde cualquier posición de la obra.

c) Utilización.

Como ya se ha dicho anteriormente, la elección del agente extintor debe ser hecha en función de las clases de fuego más probables.

El emplazamiento de los extintores se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio, tales como plataformas de trabajo, etc. Deben colocarse fijos a la estructura y a una altura y situación tal que no entorpezcan los trabajo. Los extintores estarán en cualquier caso homologados y revisados convenientemente.

Asimismo deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos; el personal que esté trabajando bajo rasante se dirigirá hacia la zona de cota ± 0,00 en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos inflamables), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Se harán reuniones periódicas y se explicarán los distintos tipos de fuego, así como los métodos de sofocación a todo el personal de la obra, y en especial al propio de la empresa y cuadrillas de seguridad.

1.9. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

1.9.1. Control de accesos

Los accesos a la obra (personas y vehículos) estarán centralizados en puntos fijos y permanecerán vigilados o cerrados, de tal manera que sólo las personas y vehículos autorizados puedan acceder al interior.

Como quiera que en la obra habrá zonas de acceso limitado (depósitos de combustible, zonas en las que se realicen trabajos que impliquen riesgos especiales, etc), éstas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro.

Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible. A estos efectos de podrán utilizar barreras físicas con dispositivos de cierre o vigilancia permanente si se estima conveniente según cada caso particular, estableciéndose un registro de los trabajadores autorizados para acceder a las zonas limitadas, así como los procedimientos de seguridad y salud necesarios para la ejecución de los distintos trabajos. Las medidas de restricción de accesos deberán establecerse y concretarse en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en base a los procedimientos de ejecución empleados y estudiándose cada tajo de forma independiente. Estas medidas deberán revisarse durante las obras para adecuarse a la evolución y desarrollo de los trabajos, siendo necesaria la aprobación, por parte del Coordinador de las obras, de cualquier cambio o novedad.

El contratista deberá indicar en el Plan de Seguridad, el procedimiento de gestión de control de dichos accesos.

1.9.2. Requisitos empresas

Las empresas tendrán la obligación de cumplir con la **Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción** y cada una de ellas deberá de cumplir:

1. Requisito de solvencia y calidad empresarial

Las empresas contratistas y subcontratistas deben:

Disponer de infraestructura y medios adecuados para llevar a cabo la actividad y ejercer directamente la dirección de los trabajos.

Acreditar que su personal dispone de la formación necesaria en materia de prevención de riesgos laborales.

Acreditar que cuenta con una organización preventiva adecuada.

2. Requisito de estabilidad en el empleo:

Las empresas contratistas y subcontratistas deben disponer de un porcentaje mínimo de trabajadores indefinidos.

3. Inscribirse en el Registro de Empresas Acreditadas.

4. Cumplir los límites en el régimen de subcontratación establecidos en la Ley.

5. Disponer cada empresa contratista del Libro de Subcontratación.

6. Cada empresa contratista debe dar acceso al Libro de Subcontratación a todos los agentes que intervienen en la obra y representantes de los trabajadores en la obra.

7. Informar a los representantes de los trabajadores de todas las empresas de la obra sobre todas contrataciones o subcontrataciones de la misma.

Se dispondrá en la oficina de la obra de un registro en base de datos, de las diferentes empresas y autónomos, y subcontratistas que participen en las obras, donde se acredite el archivo en la oficina de obra de copia de los documentos que justifique el cumplimiento de los requisitos anteriores y además contemplará los siguientes campos:

- Fecha de incorporación a la obra que deberá coincidir con la del libro de subcontratación.
- Domicilio social.
- Razón social.
- N.I.F.
- Certificado de disponer de seguro de responsabilidad civil y estar al corriente del pago del mismo.
- Certificado de disponer de servicios de prevención con las cuatro especialidades.
- Delegado de personal, si lo hubiera.
- Nombre del delegado de prevención, recurso preventivo o responsable de seguridad presente en obra a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
- Formación mínima del recurso preventivo trabajador asignado como recurso preventivo con curso de nivel básico en prevención (de 60 horas).
- Representante empresarial a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
- Certificado de haber recibido una copia del Plan.
- Certificado de cumplir con los pagos de las cuotas a la seguridad social TC1.
- Certificado de su servicio de prevención de disponer de Plan de Prevención de Riesgos Labores de las actividades que le sean encomendadas en las obras. Conforme la Ley 54/2003.

Asimismo se llevará un registro de personal en la misma base de datos con los siguientes campos:

- Empresa a la que pertenece.
- Alta en Seguridad Social.
- Aptitud médica favorable con fecha de caducidad.

- Certificado de haber recibido formación en prevención de riesgos a cargo de su empresa.
- Certificado de haber recibido los EPI's.
- Certificado de asistencia (con fecha) al cursillo de seguridad impartido en la obra y/o copia con su firma de las fichas de seguridad recibidas en la obra.
- Certificado del empresario de autorización de uso de maquinaria con experiencia probada, o de la dirección de la obra.
- Registros de información de los riesgos del PSS de tas tareas que se le encomienden y formación en las medidas preventivas para evitarlos, actualizado con los anexos al PSS, en su caso, que se vayan redactando a lo largo de la obra.

Si presentara la Tarjeta Profesional de la construcción se podrán dar por satisfechos los campos de formación inicial y reconocimiento médico

Se llevará un registro en base de datos de las diferentes maquinas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos:

- Propietario de la máquina.
- Certificado del propietario de que la máquina cumple toda la normativa vigente lo estipulado en presente plan y ha pasado las revisiones y mantenimiento reflejados en el libro del fabricante.
- Empresa usuaria.
- Tipo de máquina.
- Modelo de máquina.
- N° de serie.
- Matrícula en su caso.
- Marcado de CE del fabricante.
- Declaración de conformidad de la CE.
- Libro de instrucciones y mantenimiento en la máquina en obra, o en su ausencia de apertura de un libro por parte del contratista tras haberle hecho una revisión a fondo, que deberá mantenerse al día, y de haber entregado las fichas de seguridad al maquinista o usuarios.
- Certificado de disponer los seguros reglamentarios. Fecha caducidad (justificante del pago).
- Fecha de caducidad de ITV en su caso.

La relación de documentos aquí expuesta podrá ser matizada en más o en menos por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y tendrán acceso a la misma y a la base de datos, tanto él mismo como la Dirección Facultativa.

El Contratista impondrá un control de acceso a las obras, asociado al cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, para todas las empresas, autónomos, equipos de trabajo (maquinaria) y personal, para lo cual llevará el registro general antes mencionado de toda la documentación necesaria acreditativa de seguridad, y tras cuya comprobación emitirá un pase o autorización personal e intransferible (con fotografía a las personas) sin el cual no se podrá entrar en el centro de trabajo. Este pase servirá a toda la línea de mando para confirmar que cualquier persona ha sido autorizada y proceder a la expulsión del centro de trabajo de quienes incumplan la presente prescripción. El pase o carné debe incluir el nombre de la obra, del trabajador o máquina, DNI persona o n° de serie de la máquina, empresa a la que pertenece, foto de la persona, y datos de la Mutua de Accidentes de su empresa con teléfonos de contacto, para atenciones de accidentes leves, y deberá ir sellado por la Contrata principal. En el Plan de Seguridad y Salud se expondrá modelo elegido.

La documentación mínima que respecto de la mencionada más arriba deberá contener el archivo, antes de la emisión del pase será la que estipule el Coordinador.

El Contratista trasladará a los posibles subcontratistas, vía cláusula contractual o por escrito aparte, la obligación de que cada uno de sus trabajadores y equipos de trabajo, dispongan de la documentación que habrán de facilitar en las oficinas de obra, para que les sea emitido el pase de entrada al centro de trabajo, antes del inicio de sus labores.

Se eximirá de la obligación de aportar documentación alguna al personal de la Dirección de Obra y Asistencia Técnica. También se exime a las visitas esporádicas o institucionales, que deberán ser acompañadas en su recorrido por obra, por personal de la Contrata, Dirección Facultativa o Asistencia Técnica. Los pases de autorización de entrada para este personal, también serán emitidos por la Contrata, previa petición formal por parte de la Asistencia Técnica, Dirección de Obra o visitantes.

El contratista trasladará a toda la cadena de mando la obligación de vigilar que todo el personal disponga del pase de entrada a la obra.

Los "recursos preventivos", trabajadores asignados como "recursos preventivos" y responsables de seguridad presentes en obra de las empresas concurrentes deberán disponer de un pase especial que le acredite como tal, para poderse identificar ante los trabajadores de su empresa y ante los "recursos preventivos" de la contrata. Además portarán en su ropa de trabajo un distintivo que les diferencie del resto.

A toda persona ajena a la obra (visitas ocasionales), a la entrada a la obra, se le hará entrega de una "Ficha", lo cual se registrará. En esta ficha se indicará: "Uso obligatorio de calzado de seguridad y chaleco reflectante en toda la obra, y casco en las zonas señaladas. Será obligatorio ir permanentemente acompañado por personal de la DF, AT, CSS, o contratista y atender todas las indicaciones sobre seguridad que se indiquen por parte de la Dirección Facultativa, en la cual está integrado el Coordinador de Seguridad y Salud en Obra, o del contratista".

Las normas de comportamiento general en el recinto de la obra y las normas de circulación rodada o peatonal, se comprometerá la contrata a trasladárselas a los proveedores vía cláusulas contractuales, en las que éstos se obliguen a su vez a dárselas a sus transportistas, sin cuya presentación a la entrada de las obras podrán acceder a la misma. En caso de que estos no dispusieran de tales instrucciones, se registraría su entrega con firma del conductor, asegurándose de su comprensión antes de permitir su acceso, anotando el incumplimiento del transportista para poder tomar medidas correctoras con el proveedor.

1.9.3. Organización preventiva

Se debe incluir un anejo a la memoria del Plan de Seguridad y Salud (PSS) con este título en el que se hará referencia a la ley 54/2003 y RD 604/2006 donde aparece la figura del recurso preventivo, se hará una estimación del número necesario de personas en obra con esa función por parte del Contratista y se darán sus nombres y apellidos, mencionando la obligación de publicar sus nombramientos y se vaya actualizando de forma periódica conforme la obra evoluciona. Asimismo se nombrarán expresamente por los todos los empresarios y publicarán los responsables de prevención de las subcontratas, completando con todos esos nombres el cuadro organigrama de personal de prevención haciendo cuentas actualizaciones hagan falta. Se reflejará la obligación de que todas estas personas estén presentes durante la realización de los trabajos de sus empresas en las obras.

Se añadirán también los nombres de toda la línea de producción de la Contrata, incluyendo todos los nombres que ya se conozcan y teléfonos de contacto.

Para las distintas subcontratas, se irá actualizando a la vez que el libro de subcontratación un listado aparte con los responsables de seguridad nombrados por los empresarios, tantos como sea necesario, dejando clara la línea de dependencia de cada una, respecto del organigrama del contratista principal.

Se describirán las funciones en materia de prevención de todos niveles jerárquicos, incluyendo la línea completa de producción del contratista (desde el jefe de obra, jefes de producción, encargados generales, encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales al frente de cuadrillas, topógrafos y sus auxiliares, técnicos de prevención, administrativos de archivo de control de accesos, recursos preventivos, etc hasta los trabajadores en general) y subcontratistas (máximos responsables jerárquicos presentes en obra de las empresas subcontratistas, y oficiales responsables de tajos y trabajadores en general) con obligaciones en materia de aprovisionamiento de medios auxiliares, de vigilancia sobre su correcta implantación antes del inicio de cada actividad, así como de impedir que personas no autorizadas permanezcan en las obras, de vigilancia sobre la aplicación del Plan de Seguridad, y de denunciar a los responsables de seguridad de la obra a las empresas o personal negligente en su aplicación. De cada nivel jerárquico el Plan de Seguridad y Salud contendrá una ficha que posibilite su fotocopiado y entrega con pie de firma a todos los trabajadores de las obras. Ídem de las visitas. El organigrama de personal se mantendrá actualizado y publicado en tablón de anuncios de seguridad de las obras, para conocimiento de todos los trabajadores, donde se incluirán los "recursos preventivos" del resto de empresas subcontratistas, e incluirá los teléfonos de contacto como otro medio más de coordinación de actividades empresariales.

Cada empresa presente en la obra es responsable de asegurar que sus trabajadores no comienzan sus actividades sin que estén las medidas preventivas necesarias, protecciones colectivas e individuales establecidas en el Plan de Seguridad que se apruebe. La persona encargada de la realización de estos trabajos, que permita realizar dichos trabajos sin tomar las medidas de seguridad y salud necesarias, será el primer responsable (aunque no el único) de las consecuencias que este incumplimiento pudiera conllevar.

A continuación se presenta una propuesta de las obligaciones que deberán repartirse entre la escala jerárquica (de una contrata principal). En el PSS deberá existir con carácter obligatorio una relación que incluya como mínimo las funciones propuestas en este Estudio, siendo el experto en prevención de la obra, el técnico de apoyo en la materia a la línea jerárquica de producción, sobre la cual recaerá de manera indivisible todas las funciones de planificación preventiva y productiva, siendo su responsabilidad definir por completo los métodos de trabajo de cada una de las actividades que se realicen en la obra, recibiendo el asesoramiento del técnico de prevención en la fase de diseño de dicho método.

Cada una de las funciones propuestas tiene una doble vertiente. Por un lado fija quien ha de realizar la función y por otro quien debe realizar la función de control de que se lleva a cabo. Como dicta el sentido común, nadie podrá controlarse a sí mismo el cumplimiento de sus obligaciones.

Las funciones de control deberán documentarse en registros con una periodicidad que deberá proponer el Contratista en su PSS. A dichos registros tendrá acceso libre el CSS.

Deberá existir en el PSS o anexos posteriores al mismo, cuando los niveles jerárquicos aumenten o disminuyan, una reedición del reparto de funciones y responsabilidades entre todos.

El PSS incluirá un organigrama tipo árbol para hacer visible la jerarquía preventiva en la obra, definiendo claramente sobre quién tiene responsabilidad cada figura de la misma. Este organigrama se podrá incrementar o modificar según las necesidades de la obra.

A continuación se describen algunos puestos dentro de la obra de especial importancia:

1.9.3.1. Técnico de seguridad y salud

Funciones a cumplir:

- Determinar y calificar los riesgos en los distintos tajos de la obra y para cada tipo de trabajo.
- Determinar, controlar y vigilar la aplicación de medidas preventivas colectivas y personales.
- Gestionar el material preventivo (adquisición, control y distribución)
- Vigilancia diaria en los diferentes tajos de cada actividad.
- Participación en el Comité de Seguridad y Salud.
- Planificar la formación del personal.
- Control de acceso a la obra (realización carné de acceso).
- Información sobre la seguridad a la dirección de la obra.

1.9.3.2. Jefe de obra y encargados

Tanto el Jefe de Obra como los Encargados deben cumplir, como mínimo, los requisitos siguientes:

- Curso equivalente a NIVEL BÁSICO (50/60 horas), para España según el R.D. 39/97 Servicios de Prevención o equivalente, y el Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.
- Formación en los riesgos específicos de la instalación en la que se va a realizar la obra.

1.9.3.3. Recursos preventivos

Según la Ley 54/2003 la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesario cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el real decreto 1627/97.

Hay que tener en cuenta que en obras de construcción es frecuente la coexistencia de contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea constituyen un riesgo especial por interferencia de actividades, por lo que la presencia de los Recursos preventivos sería en tales casos preceptiva.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

A este respecto cabe destacar que en las obras de construcción a las que se refiere el RD 1627/97, dichos recursos preventivos serán necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, que por otro lado reglamentariamente ya han sido definidos con carácter no exhaustivo en el anexo II del RD 1627/97 y entre los que se incluyen:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Asignación del Recurso Preventivo.

Según la Ley 54/2003 se consideran recursos preventivos a los que el contratista podrá asignar la presencia, los siguientes:

a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención de la empresa.

c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesaria en las actividades y procesos y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

El Contratista, en cada una de sus obras que requiera la presencia de Recurso Preventivo, asignará a uno o varios trabajadores que reúnan los siguientes requisitos:

- Formación mínima: 50 h. Curso de capacitación para el desempeño de funciones de nivel básico en P.R.L. (Ley 54/2003 Art. 4°- pto. 3)
  Conocimiento del trabajo a realizar y experiencia suficiente a juicio del Jefe de Obra.
- Capacidad para estar presente en la obra siempre que se requiera su presencia. Preferiblemente se tratará de un trabajador asignado permanentemente al centro de trabajo del que se trate.

Para el ejercicio de sus funciones empleará el tiempo y los medios que precise, teniendo en cuenta los riesgos a que están expuestos los trabajadores, su distribución en la obra y el tamaño de ésta. Deberá permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Competencias y objetivos de los recursos preventivos.

El objetivo principal del recurso preventivo, fijado por la Ley 54/2003, es el de: "Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo".

La Ley 54/2003 también establece (en el apartado V del Preámbulo), que: "….la presencia de los recursos preventivos servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo."

A este respecto deberá entenderse pues como "Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan" la vigilancia y control de:

a) Las medidas preventivas y normas de actuación incluidas en la Memoria del Plan de Seguridad, en todos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares utilizados.

b) Vigilancia y control de los Equipos de Protección Individual y colectiva, que como consecuencia de los riesgos laborales evaluados en todas las fases de la obra, máquinas y equipos utilizados, pretenden controlarlos y reducirlos: Utilización, uso adecuado, estado, mantenimiento, etc.

c) Todas aquellas otras medidas, actividades preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos y que habrán sido establecidas en el Plan.

d) Vigilar la organización de la obra, planificación, concurrencia entre empresas, control de personal y control documental.

Para garantizar el cumplimiento de los "métodos de trabajo" se deberá conocer:

a) En qué unidades de obra es necesaria la presencia del Recurso Preventivo. Esto permitirá conocer aquellos métodos de trabajo a vigilar.

b) Qué medios auxiliares van a utilizarse en obra, para que las operaciones de montaje, desmontaje y el uso se realicen con procedimientos seguros.

a) Qué máquinas y equipos van a utilizarse en obra, para que las maniobras, operaciones y trabajos se realicen de modo seguro.

En el Documento Planos del presente Estudio de Seguridad y Salud, se incluye como Plano el estudio de las zonas de riesgos especiales a considerar. Se trata de una previsión, que deberá ser desarrollada y definida por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud.

1.9.4. Plan de autoinspección de seguridad

Se recomienda que el contratista incluya un anexo al PSS, en el cual se dejará constancia expresa del alcance, procedimiento y periodicidad de las revisiones internas que la contrata piensa realizar en materia de prevención, reflejando los modelos o formatos normalizados al efecto, y quien debe realizar las mismas. Todas las revisiones deberán documentarse y guardar por registró.

Además se dejará constancia expresa de cómo se va a documentar, al menos dos veces en semana, la vigilancia sobre la efectiva presencia de los recursos preventivos en los tajos asignados.

Se incluirá el modo en que se coordinará las deficiencias detectadas a nivel interno con la aplicación del procedimiento penalizador incentivador.

1.10. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

Las empresas fijarán Centro Médicos a donde se puedan trasladar los accidentados. Todo el personal de obra estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como: teléfonos de Protección Civil, Ambulancias, Policía, Bomberos, etc.

- Hospital Público Marina Baixa. Avda Alcalde Jaume Botella Mayor 7. 03570 Villajoyosa (Alicante). Tno 966907200

- Centro médico de Salud de Benidorm (Urgencias), en la Av. Juan Fuster Zaragoza, nº 2.
- Centro médico de Salud de Benidorm. Calle Tomás Ortuño 69, 03501 Benidorm (Alicante)
- Guardia Civil de Finestrat (062). Calle Fonteta 12, 03509 Finestrat (Alicante) Tno 965 87 80 02
- Policía Nacional 091

En cada turno de trabajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

A continuación se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

- Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.
- Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.
- Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que exista lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No debe administrase bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor, la llegada del accidentado.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, especificado para los trabajos a realizar.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de una red de abastecimiento.

1.11. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA

El empresario contratista principal deberá planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de Seguridad y Salud, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

Deberán existir servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, con equipo completo de ambulancias camillas y medios auxiliares.

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

El Contratista adjudicatario estará obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato a fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de asistencia primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible la utilización de transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del Plan de Seguridad y Salud, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del Plan de Seguridad y Salud, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia a los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personal la información necesaria para conocer el centro asistencial, dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rótulo tendrá como mínimo los datos siguientes:

  "En caso de accidente acudir a": Nombre del centro asistencial, dirección, teléfono de información hospitalaria y otros datos de interés.

El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, oficina de la obra, vestuario de aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín de primeros auxilios.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite con las posibles lesiones del accidentado.

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

A) Accidentes de tipo leve:

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

B) Accidentes tipo grave:

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

C) Accidentes mortales:

Se comunicarán de forma inmediata:

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

1.11.1. Equipo de primeros auxilios

Se incluirá en la obra un personal de primeros auxilios. Será la Brigada de Seguridad.

Estará constituido por dos personas que deberán tener como mínimo una formación básica en primeros auxilios, y conocer los efectos del fuego sobre la salud, con el objeto de poder actuar de forma inmediata y adecuada en caso de accidente.

Funciones:

- Prestar los primeros auxilios a los trabajadores accidentados.
- Control periódico del estado y contenido del Botiquín.
- Es el Jefe de Emergencia quien le da la orden de actuar.

Por último, se considera fundamental realizar, al menos, un simulacro de este Plan de Emergencia al principio de la obra, pero una vez que esta ya esté lanzada, a los efectos de evaluar su efectividad.

Es conveniente que un extracto del Plan de Emergencia y Evacuación se adhiera a la señalización general de obra en los puntos más concurridos de la obra.

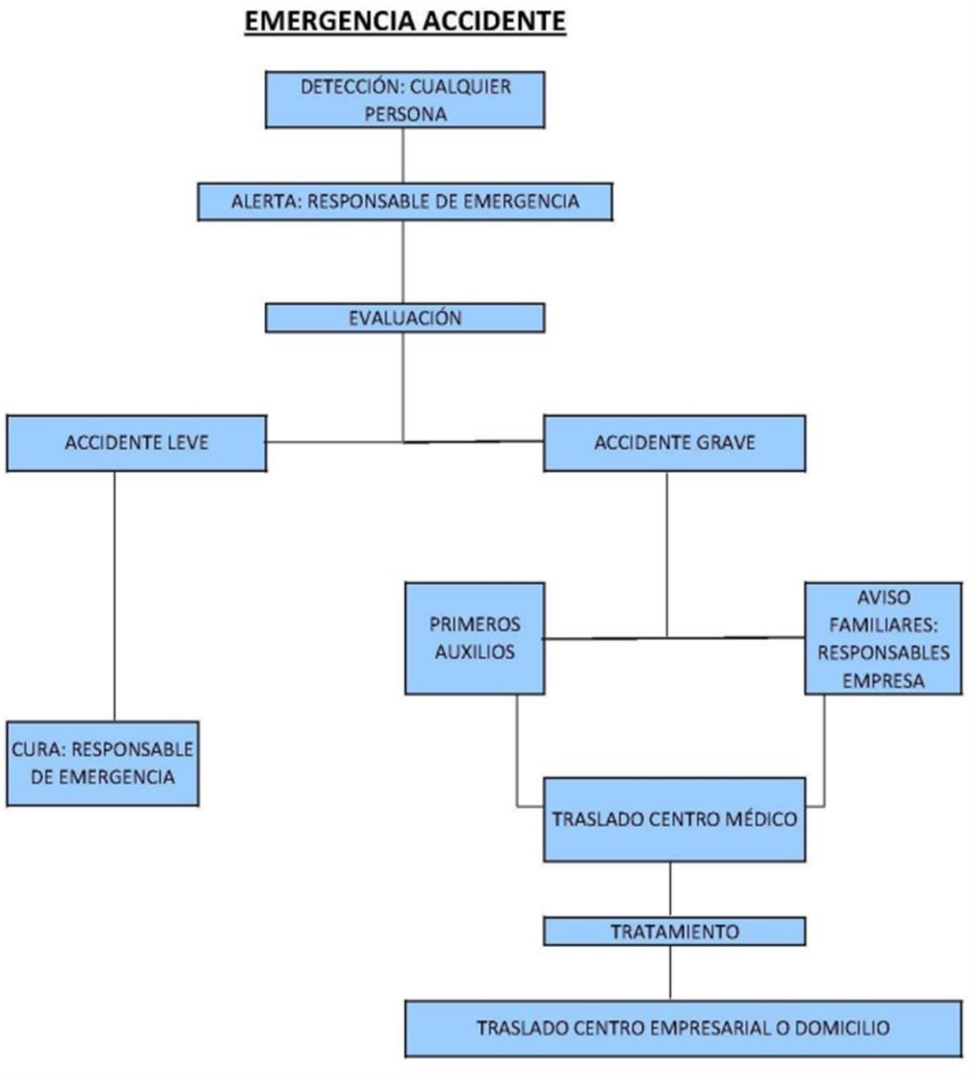
1.11.2. Identificación de situaciones de emergencia

El contratista debe comprometerse a que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar al Ministerio de Fomento, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra, y en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad.

Para recopilación de los accidentes ocurridos en la obra, se recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidentado.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.



1.11.3. Mantenimiento y conservación de los equipos de emergencia

Los equipos de emergencia deberán ser revisados y sometidos a un proceso continuo de mantenimiento y conservación para asegurar su estado. De acuerdo al Real Decreto 513/2017, la empresa responsable del mantenimiento de equipos de emergencia deberá.

1.11.4. Instalaciones contra incendios

El Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, y el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, establecen que el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en su reglamentación específica.

1.11.5. Medidas de lucha contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.); junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco y de dióxido de carbono.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Normas básicas de seguridad para la prevención de incendios en la obra

Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios.

Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. La prescripción de dichos extintores se detalla en el apartado con este título.

Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables explosivos y explosores.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.

Durante las operaciones:

- De abastecimiento de combustibles a las máquinas.
- En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables serán mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

- Prohibido fumar (señal normalizada)
- Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)
- Peligro de incendio (señal normalizada)

Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:

Clases de fuego y su extinción

Clase A: fuegos secos: El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones que contengan un gran porcentaje de agua.

Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables.

El material combustible más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.

Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Nota: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrido carbónico son indicados sólo para fuegos del tipo B.

Clase D: son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.

ADVERTENCIA: Cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrido carbónico:

Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc.) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.

Los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en estas plantas o en las superiores.

Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica, por ejemplo).

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas, a ser posible mojada.

En la red de distribución de agua a obra se instalarán tomas de 3/4 a una pulgada para manguera garantizando un aprovechamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 metros. Las mangueras se verificarán periódicamente.

1.11.6. Actuaciones en caso de emergencia por golpe de calor

Síntomas

- Cara congestionada.
- Sensación de fatiga y sed intensa.
- Calambres musculares, convulsiones.
- Dolor de cabeza y mareos.
- Náuseas y vómitos.
- Crisis convulsiva.
- Aumento en la frecuencia cardiaca y respiratoria.
- Pulso irregular.
- Temperatura interna superior a 40,5 0C.
- Síntomas cutáneos de piel muy caliente, seca y enrojecida.
- Ausencia de sudor.
- Síntomas neurosensoriales asociados a la Agitación, confusión, o disminución o pérdida del nivel de consciencia, confusión y desmayo.
- Sudoración abundante en la insolación que cesa en el golpe de calor, en este caso, la piel seca, caliente y enrojecida.

- Alteraciones de la consciencia (somnolencia), respiración y circulación.

Las personas que realizan alguna actividad cuando hace calor y hay mucha humedad en el medio ambiente pueden sufrir mareo, desvanecimiento y, en casos extremos, estados de inconsciencia que requieren atención médica. Su forma más común es ocasionada por sobreexposición al Sol, y se conoce como insolación.

Actuación ante el golpe de calor

Es evidente que aquellas personas que sufren enfermedades debilitantes (por ejemplo, las lesiones cardiacas), resisten peor el ataque térmico. Cuando hace mucho calor el corazón debe realizar un esfuerzo adicional. Esto puede ser excesivo para un paciente cardiovascular. Pero estos casos son consecuencia de problemas patológicos. La preocupación para los fisiólogos es por qué sufren estos problemas de calor las personas médicamente sanas. Si usted sufre alguna enfermedad cardiovascular hágalo saber a la oficina de obra.

Ante la aparición de los síntomas se debe trasladar al afectado a un lugar a la sombra, fresco y tranquilo; hacer que mantenga la cabeza un poco alta, intentar refrescarlo mojándole la ropa, aplicarle hielo en la cabeza, darle de beber agua fresca o un poco salada, y solicitar ayuda médica.

En casos no muy graves, y si el paciente está dispuesto, pueden proporcionársele bebidas que favorezcan la rehidratación, como café o agua con sal (1 cucharada de sal por litro de agua).

El golpe de calor ocurre cuando la temperatura corporal rebasa los 40° centígrados y está acompañada de pulso fuerte y rápido, que pronto se torna débil, a la vez que disminuye la frecuencia respiratoria.

Es importante saber que el golpe de calor debe ser tratado inmediatamente, porque puede provocar la muerte del trabajador.

Está demostrado que las altas temperaturas perjudican el normal funcionamiento de los organismos que forman el cuerpo humano. Pero es un problema generalizado. A pesar de que existen ciertos grupos de riesgo, nadie está libre de sufrir problemas por el calor.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Aumentar el consumo de líquidos, en todos los momentos del día, para mantener la hidratación adecuada.

- Evitar las bebidas alcohólicas o muy azucaradas.
- Evitar comidas muy abundantes
- Ingerir verduras y frutas
- Se reducirán las exposiciones al sol en la medida de lo posible.
- Usar ropa ligera, holgada y de colores claros.
- Elaborar una lista de las provisiones necesarias: agua, recursos para proporcionar sombra, cremas de protección solar, etc. También se deben determinar las cantidades necesarias en función del número de trabajadores y la duración de la obra.
- Elaborar un Plan de emergencias específico para determinar el procedimiento de actuación en caso de daños relacionados con el calor, que incluya la previsión de los servicios externos de emergencia, el personal encargado de actuar para proporcionar los primeros auxilios, la formación requerida por estos y cualquier otro recurso necesario.
- Es conveniente disponer de los datos de temperaturas y humedad de cada día, así como de los previstos para los días inmediatos, de forma que la empresa pueda anticiparse a fenómenos de calor extremo y planificar medidas para proteger a los trabajadores que vayan a estar expuestos. "
- Estos datos están disponibles en la Agencia Estatal de Meteorología y pueden consultarse a través de internet: www.aemet.es
- Programar, cuando sea posible, la adaptación de los horarios de trabajo, turnos, etc., y planificar los ciclos de trabajo/descanso que, en su caso, sean necesarios.
- Proporcionar a los trabajadores la formación e información necesarias, en relación con la exposición al calor.
- Comprobar que, en los reconocimientos médicos, cuando estos se realicen, se valora la posibilidad de que los trabajadores se expongan a temperaturas extremas y que son aptos para ello, y prever medidas para adaptar el puesto a cada trabajador si fuera necesario.
- Considerar la aclimatación del trabajador
- La atención al afectado pasará por intentar bajar la temperatura corporal. Para ello, aplicaremos agua fresca, ventilación y le colocaremos en lugar sombrío.

Se indican aquí los síntomas del afectado con la intención de un más rápido diagnóstico:

- Proporcionar líquidos con regularidad: En el tajo se dispondrá de bebidas isotónicas o agua fresca.
- Tanto el agua como cualquier otra bebida, se deben situar en lugares fácilmente accesibles desde cada puesto de trabajo.
- Se debe animar a los trabajadores a beber agua de forma periódica, aun cuando no sientan sed.
- Es más conveniente tomar agua en pequeñas cantidades y con mayor frecuencia, que hacerlo en gran cantidad en pocas ocasiones.
- Preferiblemente se suministrarán bebidas a temperaturas comprendidas en torno a los 15°C. Las bebidas excesivamente frías pueden producir calambres estomacales.
- No son adecuadas las bebidas con alcohol, cafeína, gaseosas o con alto contenido de sal o azúcar.

1.12. SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones consistirán en:

- Casetas de obra y vestuario y aseos con inodoros. comedor, ducha, lavabos y calentador,

- Acometidas de abastecimiento de agua y energía eléctrica y desagüe a pozo séptico para la caseta de obra comedor, para la caseta de obra de vestuarios, aseos y duchas, y para la caseta de obra de primeros auxilios.

Las casetas de obra consistirán en módulos ligeros prefabricados que al ensamblarse entre sí se consigue espacios de dimensiones requeridas. Su estructura es autoportante metálica de acero galvanizado y los diferentes elementos están atornillados, lo que facilita el montaje y desmontaje.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia, con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Se prohíbe el uso de las instalaciones de higiene y bienestar como lugar de almacén de materiales y equipos

PRIMEROS AUXILIOS

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

Asimismo, se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia y convenientemente señalizado.

1.13. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud se compone de los documentos siguientes:

Documento nº 1: Memoria

Documento nº 2: Pliego de Condiciones Particulares

Documento nº 3: Planos

Documento nº 4: Presupuesto

1.14. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

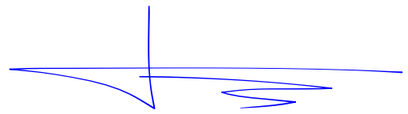
Enero 2023

Autor del Proyecto

Fdo. Ignacio Almerich Silla

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Autor del ESS



Fdo: Juan Zaragoza Bernal

I.T.O.P. y Técnico Superior en PRL

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Siendo tan varias y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto1627/1.997 de 24/10/97, B.O.E. 25/10/97, Disposiciones Mínimas De Seguridad y Salud En Las Obras De Construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, BOE: 10-nov-1995, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), modificada y actualizada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, BOE-A-2003-22861, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003),
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

  Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

  Art. 183 a 291.- Construcción en general.

  Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.
- Orden de 27 de julio de 1973 (M. Trab. B. O. E. 31.7). Modifica los arts. 40, 42, 44, 52, 60, 84, 85, 95, 105, 108, 116, 118, 123 y 145 de la O. 28.8.1970, Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- RD 1154/2020 de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas vigente y resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación según el ámbito local y/o provincial de actuación.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos. BOE número 190 de 6/8/2010.
- RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación

de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 125 de 22/5/2010.

- Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo de 12 de mayo. BOE 24/05/1997
- Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo de 12 de mayo, BOE 24/05/1997.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- AENOR. "Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto Métodos de ensayo". UNE-EN 13374. AENOR. Madrid, 2013.
- AENOR. "Equipamiento para trabajos temporales de obra". UNE- EN 12811. AENOR. Madrid.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE de 18/06/2003
- Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y salud en las Obras, y en los Proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto1627/1.997 24/10/97) (B.O.E. 25/10/97).

2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por, ejemplo un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.2.1. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/5/74)(B.O.E. 29/5/74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Al tratarse de una obra de urbanización, el uso de prendas de alta visibilidad de clase 3, será obligatorio para todo el personal, independientemente de la iluminación ambiental y de las condiciones climatológicas, salvo incompatibilidad justificada.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual:

- Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
- Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con las manejadas

por el grupo de empresas SEOPAN., suministrados en el Manual para Estudio Básicos y Plan Básicos de Seguridad y salud Construcción del INSHT.; por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.

2.2.2. Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

La protección colectiva se respetará fidedignamente o se podrá modificar en función de las necesidades de la obra.

Las protecciones colectivas estarán en acopio disponible para uso inmediato.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares. Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Estarán a disposición del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDO EL COMIENZO DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCIÓN COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.

- Vallas autónomas de limitación y protección:

  Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas basándose en tubos metálicos.

  Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Topes de desplazamiento de vehículos:

  Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Barandillas:

  Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 100 cm. listón intermedio y rodapié.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

  La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

  Interruptor diferencial de 30 mA

  Especificación técnica: Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra.

  Calidad: El material estará en perfectas condiciones y sin caducar y a ser posible nuevo y/o a estrenar.

  Tipo de mecanismo: Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; modelo según cálculo del proyecto de instalación eléctrica provisional; instalado en el cuadro general eléctrico, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra.

  Instalación: En el cuadro general de conexión para iluminación eléctrica. Se instalarán según necesidades de los trabajos a realizar.

  Mantenimiento: Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

  Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

  Interruptor diferencial de 300 mA

  Especificación técnica: Interruptor diferencial de 300 mA, incluso parte proporcional de instalación y retirada.

  Calidad: El material estará en perfectas condiciones y sin caducar y a ser posible nuevo y/o a estrenar.

  Descripción técnica: Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; modelo según cálculo del proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra.

  Instalación: En los cuadros secundarios de conexión para fuerza. Se instalarán según necesidades de los trabajos a realizar.

  Mantenimiento: Se revisarán a diario antes del comienzo de los trabajos, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

  Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

  La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

  Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisaran cada seis meses.

Especificación técnica: Extintor de incendios, modelo universal para fuegos A, B, C para fuegos universal, con capacidad extintora 34A - 183B. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

Calidad: El material estará en perfectas condiciones y sin caducar y a ser posible nuevo y/o a estrenar.

Los extintores que estén previstos instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal", modelo: universal para fuegos A, B, C, dadas las características de la obra que se ha de construir.

Lugares en los que está previsto instalarlos: Comedor, vestuario y aseo del personal, Oficinas, Almacenes con productos o materiales inflamables, Cuadro general eléctrico, Cuadros de máquinas fijas , Almacenes de material y talleres, Acopios especiales con riesgo de incendio, Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios: Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que se deberá concertar con una empresa especializada.

Condiciones expresas de instalación: Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstas. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada.

- Riegos:

  Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

2.3. SERVICIOS DE PREVENCION

2.3.1. Servicio técnico de seguridad e higiene, botiquín

La obra dispondrá de Técnico de Seguridad con dedicación parcial y de una Brigada de Seguridad (Oficial y Peón) para mantenimiento y reposición de protecciones. La empresa constructora dispondrá asimismo del asesoramiento necesario en seguridad y salud.

1. Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezca en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso de ámbitos sectoriales y descentralizados.

2. Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere la LPRL.

3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la LPRL.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

4. El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

a) Tamaño de la empresa.

b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.

c) Distribución de riesgos en la empresa.

5. Para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

ACTUACIÓN PREVENTIVA DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social podrán desarrollar para las empresas a ellas asociadas las funciones correspondientes a los servicios de prevención, con sujeción a lo dispuesto en el apartado 5 del artículo 31 de la LPRL.

Los representantes de los empresarios y de los trabajadores tendrán derecho a participar en el control y seguimiento de la gestión desarrollada por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en las funciones a que se refiere el párrafo anterior conforme a lo previsto en el artículo 39, cinco, de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y de orden social.

Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará

a las obras de construcción reguladas en el RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el marco preventivo establecido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, se establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

Para cumplir con las obligaciones preventivas de carácter general anteriormente establecidas en virtud la legislación vigente, y sin perjuicio de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, el empresario contratista principal deberá disponer de una organización preventiva cuyas funciones, responsabilidades, integrantes y organización deberán concretarse en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Se deberá definir la planificación preventiva de la obra, los procedimientos de formación e información a los trabajadores, los métodos de vigilancia preventiva, los protocolos de coordinación empresarial con subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas concurrentes y, con carácter general, definir y supervisar toda la acción preventiva de la obra.

El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (ya se trate de trabajadores designados o pertenezcan al servicio de prevención) sean necesarios que, cumpliendo con los requisitos legales, ejerzan las funciones de recursos preventivos y lleven a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud comprobando tanto el cumplimiento como el correcto estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.

Además, en base a la disposición adicional única del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista está obligado a definir en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos, así como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato

cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

En el momento de realizar la designación o asignación, el empresario tiene que dar instrucciones precisas a la persona designada o asignada sobre los puestos, lugares o centra de trabajo en los que debe desarrollar su vigilancia, sobre las operaciones concretas sometidas a la misma y sobre qué medidas preventivas recogidas en la planificación de la actividad preventiva deben observar.

También deberá precisarle los procedimientos a seguir para llevar a cabo la puesta en conocimiento del empresario de las deficiencias observadas en el cumplimiento de las actividades preventivas cuando, pese a sus indicaciones, dichas deficiencias no fueran corregidas (art. 22 bis 5 b) RD. 391/1997); y otro tanto cabe decir en relación con las observaciones de ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.

Por otro lado, como el recurso preventivo debe hacer indicaciones a otros trabajadores sobre el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, el empresario debe identificar ante el resto de los trabajadores de la empresa quién es el trabajador al que se ha asignado la presencia para que dichos trabajadores tengan conocimiento de su designación por el empresario, así como que deben seguir sus indicaciones (art. 22 bis no 3 RD 391/1997).

Para esta obra los recursos preventivos serán presenciales y con dedicación exclusiva.

Consulta y participación de los trabajadores

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquéllos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la Ley 31/95.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el Real Decreto 1627/1997.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esa ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa

Actuación en caso de emergencia. Atención sanitaria y primeros auxilios

El empresario contratista principal deberá planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a

implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

Deberán existir servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, con equipo completo de ambulancias camillas y medios auxiliares.

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

2.3.2. Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 20 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calientacomidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

2.5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997 y cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra.

Del mismo modo, se nombrará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra según los Artículos 3 y 9 del Real Decreto 1627/1997, así mismo un Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

2.6. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.6.1. Obligaciones preventivas del empresario contratista principal

Alta y cotización a la seguridad social

En el artículo 100.1 LGSS se contempla la obligación del empresario contratista de afiliar a los trabajadores que ingresen a su servicio. Según dicho artículo:

"Los empresarios contratistas estarán obligados a solicitar la afiliación al sistema de la Seguridad Social de los trabajadores que ingresen a su servicio, así como a comunicar dicho ingreso y, en su caso, el cese en la empresa de tales trabajadores para que sean dados, respectivamente, de alta y de baja en el Régimen General."

Existe por tanto una triple obligación en este apartado, afiliar a los trabajadores, comunicar dicho ingreso y cuando suceda, el cese, para que sean dados de alta y de baja, respectivamente.

Es de aplicación en este momento el artículo 94.2.a) de la LSS 1966 para el caso de que el empresario contratista incumpla estas obligaciones. En este sentido, estos incumplimientos tienen el carácter de absolutos y su incumplimiento hace recaer sobre el empresario la responsabilidad sobre el conjunto de prestaciones que hubieren podido causar los trabajadores a su servicio, sin que le exonere de responsabilidad el alta de pleno derecho.

Entiende la jurisprudencia que la comunicación fuera de plazo de la afiliación o alta no tiene, normalmente, efectos retroactivos.

Otra de las obligaciones del empresario contratista es la de ingresar tanto las cuotas a su cargo como las de los trabajadores a su servicio, determinada en el artículo 104.1 LGSS. Establece el citado precepto:

"El empresario contratista es sujeto responsable del cumplimiento de la obligación de cotizar e ingresará las aportaciones propias y las de sus trabajadores, en su totalidad. Asimismo, responderán, en su caso, del cumplimiento de esta obligación las personas señaladas en los apartados 1 y 2 del artículo 127."

El incumplimiento de esta obligación sitúa al empresario contratista en descubierto y hace recaer sobre el mismo diversas responsabilidades: la obligación de ingresar las cuotas con los recargos correspondientes y la responsabilidad directa en cuanto a las prestaciones causadas.

Mediante la afiliación se reconoce la condición de estar incluido en el Sistema de la Seguridad Social a la persona que, por primera vez, realiza una actividad determinante de su inclusión.

La afiliación a la Seguridad Social es obligatoria para todos los trabajadores incluidos en su campo de aplicación, siendo esta afiliación única y para toda la vida, con independencia de las altas y bajas que puedan producirse en la vida del afiliado.

El empresario está obligado a afiliar al trabajador en el sistema de la Seguridad Social, así como a solicitar el alta en el régimen que corresponda, cuando sea el primer trabajo de éste y, debe hacerlo con anterioridad a la prestación de servicios (con una antelación máxima de 60 días). Si el empresario incumple esta obligación, el trabajador podrá pedir directamente su afiliación a la Tesorería General de la Seguridad Social (TGSS).

El empresario deberá igualmente comunicar a la TGSS las variaciones de los trabajadores que se incorporen o abandonen la empresa, en el plazo de 6 días desde que se produzca la incorporación o el cese en el trabajo.

El empresario deberá conservar durante cinco años los justificantes de haber cumplido las obligaciones de alta y baja de sus trabajadores en la empresa.

Cada centro de trabajo llevará, a disposición de la Inspección de Trabajo, un Libro Matrícula del Personal.

Por otro lado, fuera del régimen general, el trabajador debe solicitar su afiliación, siempre que se trate de la primera actividad, cuando sea autónomo.

La cotización a la Seguridad Social sea cual sea el régimen que corresponda, es obligatoria. Dicha obligación nace desde el momento de la iniciación de la actividad que determine la inclusión del trabajador en uno de los

regímenes del sistema de la Seguridad Social, fijándose, en cada uno de ellos, la persona que ha de cumplirla y los plazos y forma de hacerla efectiva.

La no presentación de la solicitud de afiliación y alta no impide el nacimiento de la obligación de cotizar.

La obligación nace al comenzar la prestación del trabajo, incluido el período de prueba y se mantiene mientras el trabajador esté en alta o preste sus servicios, aunque sean discontinuos, y continúa en situaciones de IT, maternidad, cumplimiento de deberes de carácter público, desempeño de cargos de representación sindical, convenio especial, y en las situaciones que así se establezca.

La cotización se cubre con las aportaciones de empresarios y trabajadores. La parte de cuota que corresponde a éstos les ha de ser descontada en el momento de hacerles efectivas sus retribuciones, si no se efectúa el descuento en ese momento, no se puede hacer con posterioridad, quedando el empresario obligado a ingresar la totalidad de las cuotas de su exclusivo cargo.

Están obligados al pago a la Seguridad social de la parte de la cuota que les corresponde, tanto el empresario como el trabajador. Sin embargo, el responsable del ingreso efectivo de la totalidad de las cotizaciones es el empresario, por ello, el incumplimiento en la obligación de cotizar convierte al empresario en responsable de las prestaciones.

La obligación de cotizar se extingue por el cese en el trabajo, siempre que se comunique la baja. En caso de no comunicarse ésta, o comunicándola fuera de plazo (6 días naturales siguientes al cese) o en medio distinto al establecido, no se extingue la obligación hasta que la Tesorería conozca el cese en el trabajo.

Si la Tesorería cursa la baja de oficio por conocer el cese como consecuencia de la actuación de la Inspección de Trabajo, la obligación se extingue el día en que se llevó a cabo la actuación inspectora.

La mera solicitud de baja no extingue la obligación de cotizar si se continúa prestando el trabajo.

La obligación del pago de las cotizaciones prescribe a los cinco años a contar desde la fecha en que finalice el plazo reglamentario de ingreso. La prescripción se interrumpe por cualquier actuación del obligado al pago tendente a liquidar la deuda, por cualquier actuación administrativa con conocimiento del responsable del pago, o por interposición de recurso o impugnación.

La cotización se realiza mediante los documentos TC-1 (boletín de cotización) y TC-2 (relación nominal de trabajadores).

La cuantía por la que se ha de cotizar viene determinada por la aplicación de unos porcentajes (tipo de cotización) fijados por el Gobierno, que varían según la contingencia protegida, sobre una cantidad que viene determinada por la remuneración del trabajador (base de cotización).

Exigencias y comprobaciones a realizar sobre las subcontratas y trabajadores autónomos

La Ley 32/2006, regula la subcontratación en el sector de la construcción y tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo del sector, en general, y las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del mismo, en particular.

Describe unos requisitos exigibles a los subcontratistas. Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como subcontratista, deberá:

1. Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.

2. Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.

3. Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- También, las empresas subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

Asimismo, se exigirá a las empresas subcontratistas que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Además, les exigirá a tales empresas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Empresas de Trabajo Temporal y cesión de trabajadores

Determina el artículo 43.1 del Estatuto de los Trabajadores que la contratación de trabajadores para cederlos temporalmente sólo podrá efectuarse a través de empresas de trabajo temporal.

En este caso, cuando el contrato de puesta a disposición se ha estipulado para satisfacer supuestos legalmente permitidos, corresponde a la empresa de trabajo temporal el cumplimiento de las obligaciones salariales y de Seguridad Social en relación con los trabajadores contratados para ser cedidos, conforme al artículo 12.1 de la Ley de Empresas de Trabajo Temporal, respondiendo subsidiariamente la empresa usuaria de las mismas obligaciones contraídas con el trabajador durante la vigencia del contrato de puesta a disposición, tal y como estipula el artículo 16.3 de la misma Ley.

En caso de cesión ilegal, cedente y cesionario responden solidariamente de las obligaciones contraídas con los trabajadores y con la Seguridad Social.

Las empresas contratista y subcontratistas cumplirán la Ley 32/2006 y el Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Por otro lado, está demostrado que los trabajadores con relaciones de trabajo temporales están especialmente expuestos a los riesgos inherentes a su trabajo, debido al cambio constante de actividad y a la falta de información y formación sobre los peligros y las medidas correctoras, sin embargo, el nivel de protección en materia de seguridad y salud laboral debe ser el mismo que el dispensado a los restantes trabajadores de la empresa, siendo por ello injustificada cualquier diferencia de trato.

El empresario debe informar a los trabajadores temporales antes de iniciar la actividad acerca de:

- Los riesgos a que están expuestos

- La necesidad de las cualificaciones y aptitudes profesionales que exige la realización del trabajo.
- La exigencia de controles médicos especiales.
- La existencia de riesgos específicos en el puesto de trabajo a cubrir.
- Las medidas de protección y prevención más adecuadas.

La empresa que contrate a trabajadores cedidos por empresas de trabajo temporal tiene las siguientes obligaciones:

- Será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en trabajo, así como del recargo de las prestaciones de seguridad social, en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional que tenga lugar en su centro de trabajo durante la vigencia del contrato de puesta a disposición y traigan su causa de faltas de medidas de seguridad y salud.
- Tendrá la obligación de informar antes de iniciarse su actividad, según lo indicado anteriormente.

Los trabajadores cedidos podrán dirigirse a los representantes de los trabajadores de la empresa que los ha contratado.

Se informará a la empresa de trabajo temporal, y ésta al trabajador cedido, antes de su incorporación, acerca de las características propias de los puestos de trabajo a desempeñar y de las cualificaciones requeridas.

Otras Obligaciones

De acuerdo con lo establecido en la Orden TIN/1071/2010 el contratista principal de la obra está obligado a comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos.

2.6.2. Obligaciones preventivas del empresario contratista principal

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el Real Decreto 39/1997 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y Real Decreto 39/1997) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (Real Decreto 1627/1997).

Por tanto, el empresario contratista principal es quién está obligado a desarrollar la acción preventiva en la obra y su responsabilidad se extiende a todo el personal que trabaje en la misma, tanto al personal propio como al subcontratado, sin perjuicio de las obligaciones propias del resto de agentes participantes de la obra.

Planificación de la prevención: Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en su artículo 7 establece la obligatoriedad de que cada contratista elabore un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el Contratista en el plan de seguridad y salud, previa justificación técnica debidamente motivada.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra. Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo los procedimientos de información a los trabajadores de las medidas concretas planificadas y de la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El contratista se comprometerá a elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Este libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud; cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas, éste lo facilitará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, tendrá acceso al libro de incidencias:

- La Dirección Facultativa de la obra.
- Los representantes del Contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo correspondientes a las administraciones públicas competentes.
- Los representantes de los trabajadores.

El libro de incidencias deberá estar siempre en la obra y en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no fuera necesario designar un coordinador, el libro de incidencias lo tendrá la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de que se observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Coordinación de actividades empresariales

El contratista principal deberá coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, artículo 24, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuántas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

El desarrollo de coordinación de actividades empresariales se llevará a cabo conforme a lo estipulado en el manual de procedimientos operativos de prevención P.O.P. – 12 de ADIF DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

La organización preventiva de la obra se definirá en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, de acuerdo con el Art. 16 de la Ley 31/1995 (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de Diciembre).

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

El Contratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de las empresas subcontratistas.

El Contratista tiene la obligación de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo, así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

En concreto, el Contratista cumplirá las siguientes obligaciones:

- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar el cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

2.6.3. Deber de vigilancia del contratista principal

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirán de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

Vigilancia de la salud

El contratista principal tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de asignar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a

la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el Art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores.

Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

Se deberá definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

2.6.4. Formación de los trabajadores

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes del inicio de los trabajos, el Técnico de Seguridad informará a los trabajadores individualmente o por grupos homogéneos, según el trabajo a desarrollar, sobre los métodos de trabajo, y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, esta información se realizará asimismo en todo cambio de actividad de un operario o de las condiciones de ejecución de los trabajos a lo largo de la jornada.

Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

2.6.5. Información de los trabajadores

El contratista principal deberá informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

El contratista facilitará al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles la parte del plan de seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que no ostenten de relación contractual alguna con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

Las charlas de formación e información del personal de obra se fijarán con el Comité de Seguridad y Salud o en las Comisiones de Coordinación de Seguridad y Salud, evaluando la necesidad y frecuencia de dichas charlas. No obstante, antes del comienzo de los trabajos se exigirá a todas las empresas contratadas, el certificado de haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que vaya a trabajar en la obra.

2.6.6. Obligaciones preventivas de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las empresas subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los subcontratistas.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Coordinación de actividades empresariales

El Subcontratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura de recursos preventivos, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Subcontratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo.

Además, el Subcontratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Subcontratista añadirá al Plan de Seguridad y Salud sus prácticas, procedimientos y procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

Vigilancia de la salud de los trabajadores

El Subcontratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica:

Establecer el requisito de definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.

Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

FORMACIÓN

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Organización preventiva

Las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos formarán parte de la organización preventiva del empresario contratista principal, a través de los delegados de prevención elegidos entre los trabajadores para desempeñar las funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo

Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

2.7. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho Libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.8. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de

seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores disponer la paralización de los tajos o, en su caso de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

- En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.
- En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo de apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/97.
- El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del Inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
- En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.
- Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.
- En relación con los puestos de trabajo en la obra el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo 11 del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinieren en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.
- Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección.

Enero 2023

Autor del Proyecto	Autor del ESS
Fdo. Ignacio Almerich Silla	Fdo: Juan Zaragoza Bernal
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	I.T.O.P. y Técnico Superior en PRL

3. PLANOS

Como Apéndice, se incluyen una serie de planos que indican métodos de trabajo, características de materiales empleados y, en general, aspectos que se deben considerar a lo largo de la ejecución de la obra.

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Las unidades objeto de medición y presupuesto correspondientes al presente Estudio de Seguridad y Salud se han incluido junto con el resto de unidades que componen el presente proyecto. Figuran, por tanto, en el *Capítulo "Seguridad y salud"* del presupuesto general.

No obstante, el Estudio de Seguridad y Salud es un documento vivo que puede ser completado en cualquier momento, según las circunstancias concurrentes en la redacción del proyecto de las obras.

Presupuesto

MEDICIONES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**SEGURIDAD Y SALUD**					
01.01	**Higiene y bienestar**					
01.01.01	**u Transporte caseta**					
SSBC.9a	Transporte, recepción y posterior retirada caseta prefebricada de obra hasta una distancia máxima de 100 kilómetros.					
Spc0010		10			10,00	
						10,000
01.01.02	**me Caseta mnblc alqu 6x2.35m sanitaria ASEOS VESTUARIOS**					
SSBC.2cbb	Alquiler de caseta monobloc sanitaria de dimensiones 6.00x2.35m con aislamiento y ventana de 120x100cm y cinco piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador de 80 litros, lavabo de cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes, incluida la colocación.					
Spc0010		12	4,00		48,00	
						48,000
01.01.03	**u Espejo p/vestuario y aseos**					
SSBE.1a	Espejo para vestuarios y aseos obra.					
Spc0010		8			8,00	
						8,000
01.01.04	**u Percha cabinas p/duchas/wc**					
SSBE.2a	Percha en cabinas para duchas y WC.					
Spc0010		4			4,00	
						4,000
01.01.05	**u Banco simple c/zapatero lg100cm**					
SSBE.3aaa	Banco de vestuario con asiento simple, con parrilla zapatero y largo de 100cm, fabricados en tubo de hierro lacado en blanco y listones de abeto lacado natural, fondo de asiento de 36cm y altura de asiento de 42cm, amortizable en 2 usos.					
Spc0010		8			8,00	
						8,000
01.01.06	**u Portarrollos**					
SSBE13a	Portarrollos de metal.					
Spc0010		4			4,00	
						4,000
01.01.07	**u Jabonera**					
SSBE14a	Dosificador de jabón líquido adosado a la pared, accionado por pulsador, anti-vándalico, parafrecuencias de uso muy altas, capacidad 1.10 litros y de dimensiones 206x117x116mm.					
Spc0010		8			8,00	
						8,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.08	**u Dispensador toalla papel**					
SSBE15a	Dispensador de papel toalla de 100x260mm, de acero pintado en epoxi blanco, con dosificador manual, anti-vándalico, para frecuencias de uso muy altas, capacidad 600 toallas en Z ó 400 en C, de dimensiones 330x275x133mm, amortizable en 2 usos.					
Spc0010		4			4,00	
						4,000
01.01.09	**u Escobillero**					
SSBE17a	Escobillero blanco cilíndrico de polipropileno para colocar en el suelo.					
Spc0010		4			4,00	
						4,000
01.01.10	**u Botiquín urgencia**					
SSBE10a	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.					
Spc0010		4			4,00	
						4,000
01.01.11	**u Reposición botiquín**					
SSBE11a	Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.					
Spc0010		12	4,00		48,00	
						48,000
01.01.12	**u Taq met 30x50x180cm 2alt 2hue**					
SSBE.9bbb	Taquilla metálica de dimensiones 30x50x180cm de dos alturas con dos huecos de dimensiones 30x50x90,fabricada en chapa laminada en frío, acero ST42, espesor 0.7mm en cuerpo y 1,0mm en puertas, pliegues y bordes sin aristas cortantes, puerta con bisagras ocultas y reforzadas con chapa en forma de omega en el interior de la hoja, respiraderos en la parte superior e inferior, soporte para tarjeta de identificación, cerradura individual con dos llaves, amortizable en 3 usos, incluso colocación.					
Spc0010		40			40,00	
						40,000
01.01.13	**me Caseta mnblc alqu 6x2.35m diáfana COMEDOR**					
SSBC.2caa	Alquiler de caseta monobloc diafana de dimensiones 6.00x2.35m y ventana de 120x100cm, incluida la colocación.					
Spc0010		12			12,00	
						12,000
01.01.14	**u Mesa metálica p/10 personas**					
SSBE.4a	Mesa metálica con laminado plástico, con capacidad para 10 personas, amortizable en 2 usos.					
Spc0010		5			5,00	
						5,000

MEDICIONES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.15	**u Banco metálico p/5 personas**					
SSBE.5a	Banco metálico con capacidad para cinco personas, amortizable en 2 usos.					
Spc0010		10			10,00	
						10,000
01.01.16	**u Recipiente recg desperdicios**					
SSBE.6a	Recipiente para recogida de desperdicios, obra.					
Spc0010		3			3,00	
						3,000
01.01.17	**u Horno microondas**					
SSBE.7a	Horno microondas para calentar comidas de 19 l plato giratorio y reloj programador.					
Spc0010		2			2,00	
						2,000
01.01.18	**u Radiador eléctrico 1000w**					
SSBE.8a	Radiador eléctrico de 1000 W, amortizable en 2 usos.					
Spc0010		2			2,00	
						2,000
01.01.19	**me Caseta mnblc alqu 6x2.35m compcta OFICINA OBRA**					
SSBC.2ccb	Alquiler de caseta monobloc compacta de dimensiones 6.00x2.35m con aislamiento y ventana de 120x100cm e instalación eléctrica, base de cuadro de protección interior, dos pantallas de dos tubos fluorescentes de 40W, un ojo de buey exterior, dos enchufes y un interruptor, incluida la colocación.					
Spc0010		12			12,00	
						12,000
01.02	**Protecciones colectivas y Cerramiento de obra**					
01.02.01	**m² Protección de hueco horizontal entablado 20x5cm**					
SSCB.3a	Entablado como protección de hueco horizontal con tablones de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y norma UNE-EN 13374:2004.					
Spc0010		100	0,80	0,80	64,00	
						64,000
01.02.02	**m Valla móvil galvanizada**					
SSST.2a	Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.					
Spc0010		1	3.500,00		3.500,00	
						3.500,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.03	**u Valla móvil p/peatones**					
SSST.3a	Valla móvil amarilla para limitación de paso de peatones, incluida la colocación.					
Spc0010		500			500,00	
						500,000
01.02.04	**m² Pasarela metálica de protección de zanjas, pozos o hueco**					
SSCB.3bT	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, colocada, como protección de hueco horizontal, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y norma UNE-EN 13374:2004.					
Spc0010		1	150,00		150,00	
						150,000
01.03	**Señalización**					
01.03.01	**u Señal de prohibicón**					
SSSP.1a	Señal de prohibición circular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.					
Spc0010		30			30,00	
						30,000
01.03.02	**u Señal de advertencia**					
SSSP.2a	Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.					
Spc0010		30			30,00	
						30,000
01.03.03	**u Señal de obligación**					
SSSP.3a	Señal de obligación cricular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.					
Spc0010		30			30,00	
						30,000
01.03.04	**u Señal de indicación**					
SSSP.4a	Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.					
Spc0010		30			30,00	
						30,000

MEDICIONES
PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03.05	**u Panel direccional 60x90cm**					
SSSP.5a	Panel direccional reflectante de dimensiones 60x90cm, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.					
Spc0010		15			15,00	
						15,000
01.03.06	**u Señ man refl 2caras stop-dir obl**					
SSSP.6b	Señal manual reflectante a dos caras, con señales de stop y dirección obligatoria.					
Spc0010		15			15,00	
						15,000
01.03.07	**m Banderola c/sop metálico 1.20m**					
SSSS.2c	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte metálico 1.20m, incluso colocación.					
Spc0010		1	150,00		150,00	
						150,000
01.03.08	**u Banda bicolor**					
SSSS.3a	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de PVC de 8cm de ancho y 250m de longitud, incluso colocación.					
Spc0010		5			5,00	
						5,000
01.03.09	**u Cono PVC 75cm refl nor**					
SSSS.4ea	Cono para señalización en PVC, de 75cm de altura, con base de caucho y reflexión normal, incluso colocación.					
Spc0010		100			100,00	
						100,000
01.03.10	**u Base columna porta cadenas**					
SSSS.5aT	Columna porta cadenas en material plástico, de altura 90 cm con base predispuesta para colocación de peso, incluso colocación.					
Spc0010		4			4,00	
						4,000
01.03.11	**m Cadena de polietileno para columna**					
SSSS.6aT	Cadena de polietileno de espesor 5,5 mm y longitud 5 m en saco, más dos eslabones de unión, incluso colocación.					
Spc0010		2	6,00		12,00	
						12,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03.12	**u Baliza lumi amarillo interm**					
SSSA.5a	Baliza luminosa de color amarillo intermitente, con lente de 180mm para una intensidad luminosa 23 Cd y alimentación de 6V, incluida bateria.					
Spc0010		2	2,00		4,00	
						4,000

01.04 Protección contra incendios

01.04.01	**u Exti porta polv ABC 6 kg**					
EIIE.1be	Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor Polvo ABC y 6 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 21A-113B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20ºC/+60ºC, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.					
Spc0010		2			2,00	
						2,000
01.04.02	**u Exti porta CO2 5 kg**					
EIIE.1cd	Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20ºC/+60ºC, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.					
Spc0010		1			1,00	
						1,000

MEDICIONES
PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

01.05 Protección individual visitas

01.05.01	**u Casco prot reg c/ruleta**					
SSIC.2b	Casco de protección de la cabeza contra choques o golpes producidos contra objetos en caída, regulable con ruleta, según UNE-EN 397, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, declaración de Conformidad y Folleto informativo, amortizable en 10 usos.					
Spc0010		30			30,00	
						30,000
01.05.02	**u Zapato seguridad puntera**					
SSIP.4b	Zapato de seguridad con puntera fabricado en piel flor negra y suela de poliuretano con puntera plástica resistente a 200J, según norma UNE-EN ISO 20346:2005, y UNE-EN ISO 20347:2005.					
Spc0010		20			20,00	
						20,000

PRESUPUESTOS PARCIALES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
25	**SEGURIDAD Y SALUD**								
25.01	**Higiene y bienestar**								
SSBC.9a	**u Transporte caseta**								
Spc0010		10				10,00	10,00		
							10,000	520,81	5.208,10
SSBC.2cbb	**me Caseta mnblc alqu 6x2.35m sanitaria ASEOS VESTUARIOS**								
Spc0010		12	4,00			48,00	48,00		
							48,000	229,40	11.011,20
SSBE.1a	**u Espejo p/vestuario y aseos**								
Spc0010		8				8,00	8,00		
							8,000	43,36	346,88
SSBE.2a	**u Percha cabinas p/duchas/wc**								
Spc0010		4				4,00	4,00		
							4,000	12,90	51,60
SSBE.3aaa	**u Banco simple c/zapatero lg100cm**								
Spc0010		8				8,00	8,00		
							8,000	68,68	549,44
SSBE13a	**u Portarrollos**								
Spc0010		4				4,00	4,00		
							4,000	26,53	106,12
SSBE14a	**u Jabonera**								
Spc0010		8				8,00	8,00		
							8,000	18,21	145,68
SSBE15a	**u Dispensador toalla papel**								
Spc0010		4				4,00	4,00		
							4,000	39,02	156,08
SSBE17a	**u Escobillero**								
Spc0010		4				4,00	4,00		
							4,000	5,76	23,04
SSBE10a	**u Botiquín urgencia**								
Spc0010		4				4,00	4,00		
							4,000	88,55	354,20
SSBE11a	**u Reposición botiquín**								
Spc0010		12	4,00			48,00	48,00		
							48,000	29,28	1.405,44

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSBE.9bbb	**u Taq met 30x50x180cm 2alt 2hue**								
Spc0010		40				40,00	40,00		
							40,000	66,78	2.671,20
SSBC.2caa	**me Caseta mnblc alqu 6x2.35m diáfana COMEDOR**								
Spc0010		12				12,00	12,00		
							12,000	109,80	1.317,60
SSBE.4a	**u Mesa metálica p/10 personas**								
Spc0010		5				5,00	5,00		
							5,000	69,53	347,65
SSBE.5a	**u Banco metálico p/5 personas**								
Spc0010		10				10,00	10,00		
							10,000	64,04	640,40
SSBE.6a	**u Recipiente recg desperdicios**								
Spc0010		3				3,00	3,00		
							3,000	72,99	218,97
SSBE.7a	**u Horno microondas**								
Spc0010		2				2,00	2,00		
							2,000	44,08	88,16
SSBE.8a	**u Radiador eléctrico 1000w**								
Spc0010		2				2,00	2,00		
							2,000	32,28	64,56
SSBC.2ccb	**me Caseta mnblc alqu 6x2.35m compcta OFICINA OBRA**								
Spc0010		12				12,00	12,00		
							12,000	157,78	1.893,36

TOTAL 25.01 ..... 26.599,68

25.02 Protecciones colectivas y Cerramiento de obra

SSCB.3a	**m² Protección de hueco horizontal entablado 20x5cm**								
Spc0010		100	0,80	0,80		64,00	64,00		
							64,000	56,72	3.630,08
SSST.2a	**m Valla móvil galvanizada**								
Spc0010		1	3.500,00			3.500,00	3.500,00		
							3.500,000	18,37	64.295,00
SSST.3a	**u Valla móvil p/peatones**								
Spc0010		500				500,00	500,00		
							500,000	7,04	3.520,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSCB.3bT	**m² Pasarela metálica de protección de zanjas, pozos o hueco**								
Spc0010		1	150,00			150,00	150,00		
							150,000	27,66	4.149,00

TOTAL 25.02 ..... 75.594,08

25.03 Señalización

SSSP.1a	**u Señal de prohibicón**								
Spc0010		30				30,00	30,00		
							30,000	14,60	438,00
SSSP.2a	**u Señal de advertencia**								
Spc0010		30				30,00	30,00		
							30,000	13,88	416,40
SSSP.3a	**u Señal de obligación**								
Spc0010		30				30,00	30,00		
							30,000	14,60	438,00
SSSP.4a	**u Señal de indicación**								
Spc0010		30				30,00	30,00		
							30,000	16,55	496,50
SSSP.5a	**u Panel direccional 60x90cm**								
Spc0010		15				15,00	15,00		
							15,000	25,45	381,75
SSSP.6b	**u Señ man refl 2caras stop-dir obl**								
Spc0010		15				15,00	15,00		
							15,000	12,58	188,70
SSSS.2c	**m Banderola c/sop metálico 1.20m**								
Spc0010		1	150,00			150,00	150,00		
							150,000	7,07	1.060,50
SSSS.3a	**u Banda bicolor**								
Spc0010		5				5,00	5,00		
							5,000	15,19	75,95
SSSS.4ea	**u Cono PVC 75cm refl nor**								
Spc0010		100				100,00	100,00		
							100,000	18,84	1.884,00
SSSS.5aT	**u Base columna porta cadenas**								
Spc0010		4				4,00	4,00		
							4,000	61,70	246,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSSS.6aT	**m Cadena de polietileno para columna**								
Spc0010		2	6,00			12,00	12,00		
							12,000	13,47	161,64
SSSA.5a	**u Baliza lumi amarillo interm**								
Spc0010		2	2,00			4,00	4,00		
							4,000	3,73	14,92
						TOTAL 25.03			**5.803,16**
25.04	**Protección contra incendios**								
EIIE.1be	**u Exti porta polv ABC 6 kg**								
Spc0010		2				2,00	2,00		
							2,000	47,28	94,56
EIIE.1cd	**u Exti porta CO2 5 kg**								
Spc0010		1				1,00	1,00		
							1,000	87,98	87,98
						TOTAL 25.04			**182,54**
25.05	**Protección individual visitas**								
SSIC.2b	**u Casco prot reg c/ruleta**								
Spc0010		30				30,00	30,00		
							30,000	0,76	22,80
SSIP.4b	**u Zapato seguridad puntera**								
Spc0010		20				20,00	20,00		
							20,000	18,52	370,40
						TOTAL 25.05			**393,20**
						TOTAL 25			**108.572,66**
						TOTAL			**108.572,66**

Valencia, Enero de 2023

Autor Proyecto

Ignacio Almerich Silla
I.T.O.P.

Autor ESS

Juan Zaragoza Bernal
I.T.O.P.

PRESUPUESTOS PARCIALES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

Código	Resumen	Presupuesto proyecto terminación de obras
25	**SEGURIDAD Y SALUD**	**108.572,66**
25.01	Higiene y bienestar	26.599,68
25.02	Protecciones colectivas y Cerramiento de obra	75.594,08
25.03	Señalización	5.803,16
25.04	Protección contra incendios	182,54
25.05	Protección individual visitas	393,20

Presupuesto de ejecución material	**108.572,66**
13% de gastos generales	14.114,45
6% de beneficio industrial	6.514,36
Presupuesto de ejecución por contrata	**129.201,47**
21% IVA	27.132,31
PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACION	**156.333,78**

Valencia, Enero de 2023

El autor del Poryecto

Fdo: Ignacio Almerich Silla

Ingeniero Técnico Obras Públicas

Autor del ESS

Fdo: Juan Zaragoza Bernal

I.T.O.P. y Técnico Superior en PRL

Planos. Apéndice nº 1

APÉNDICE 1.- PLANOS.

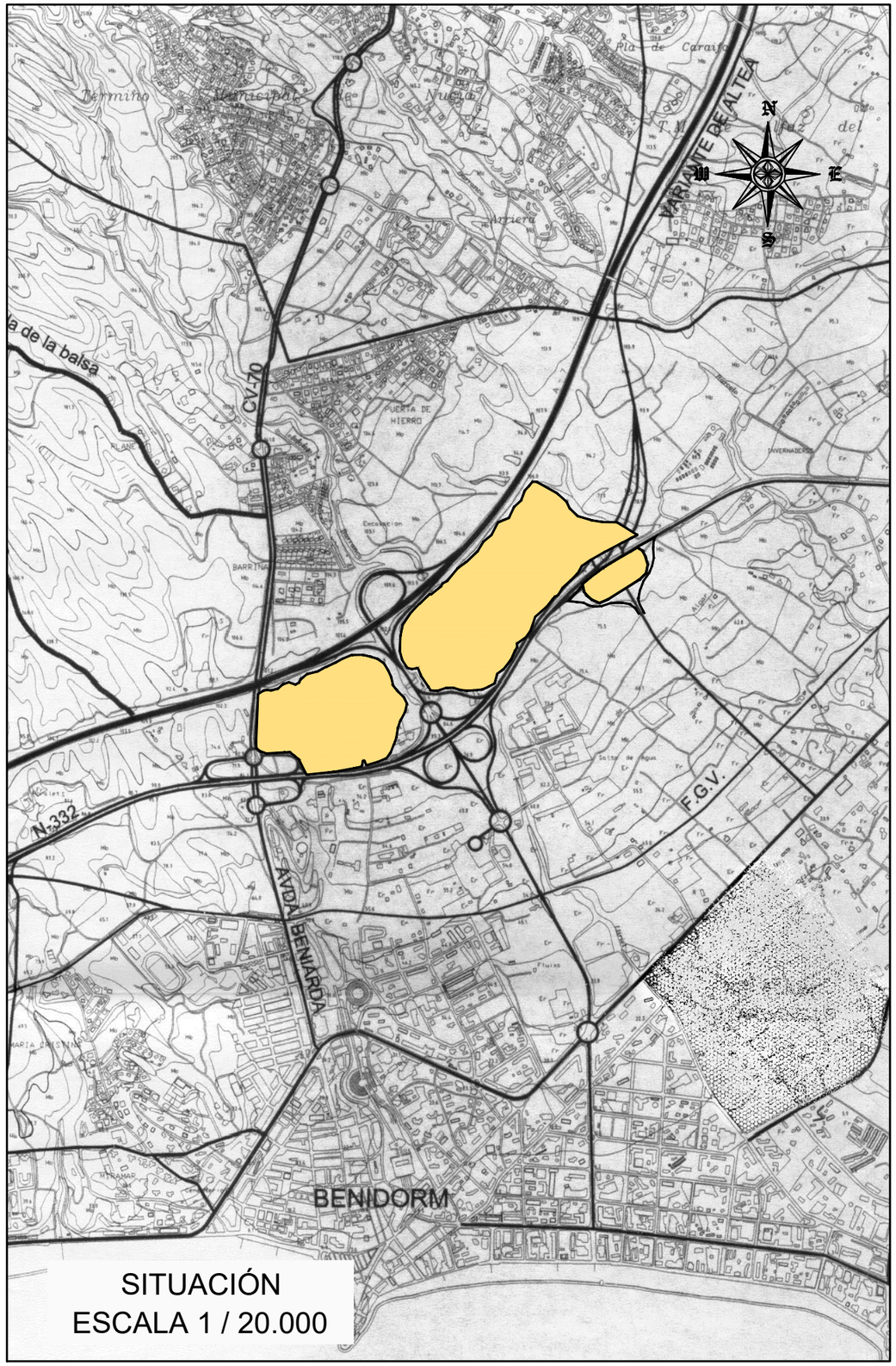
PLANO Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº 2. INSTALACIONES

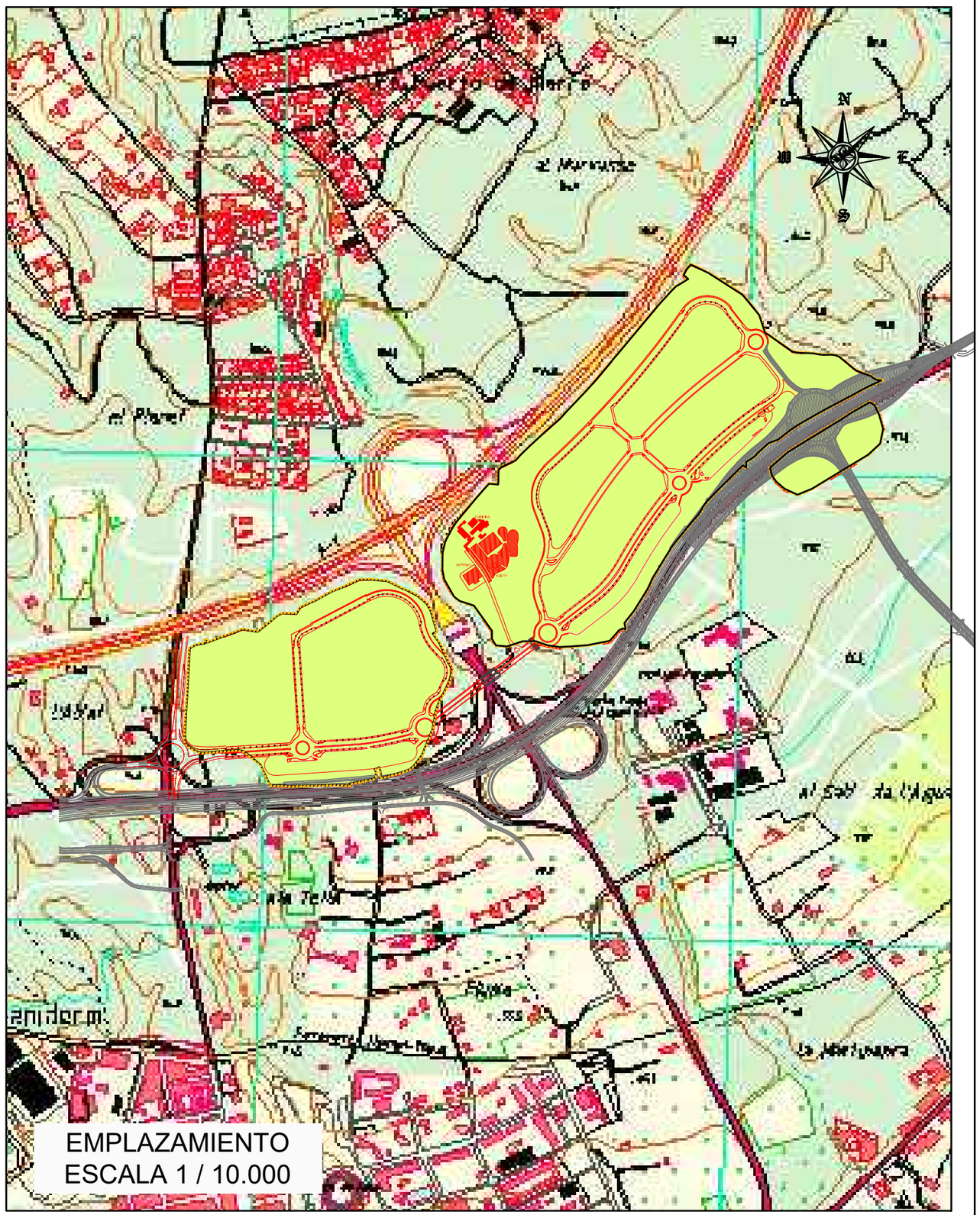
PLANO Nº 3. RIESGOS ESPECIALES

PLANO Nº 4. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

PLANO Nº 5. SEÑALIZACIÓN

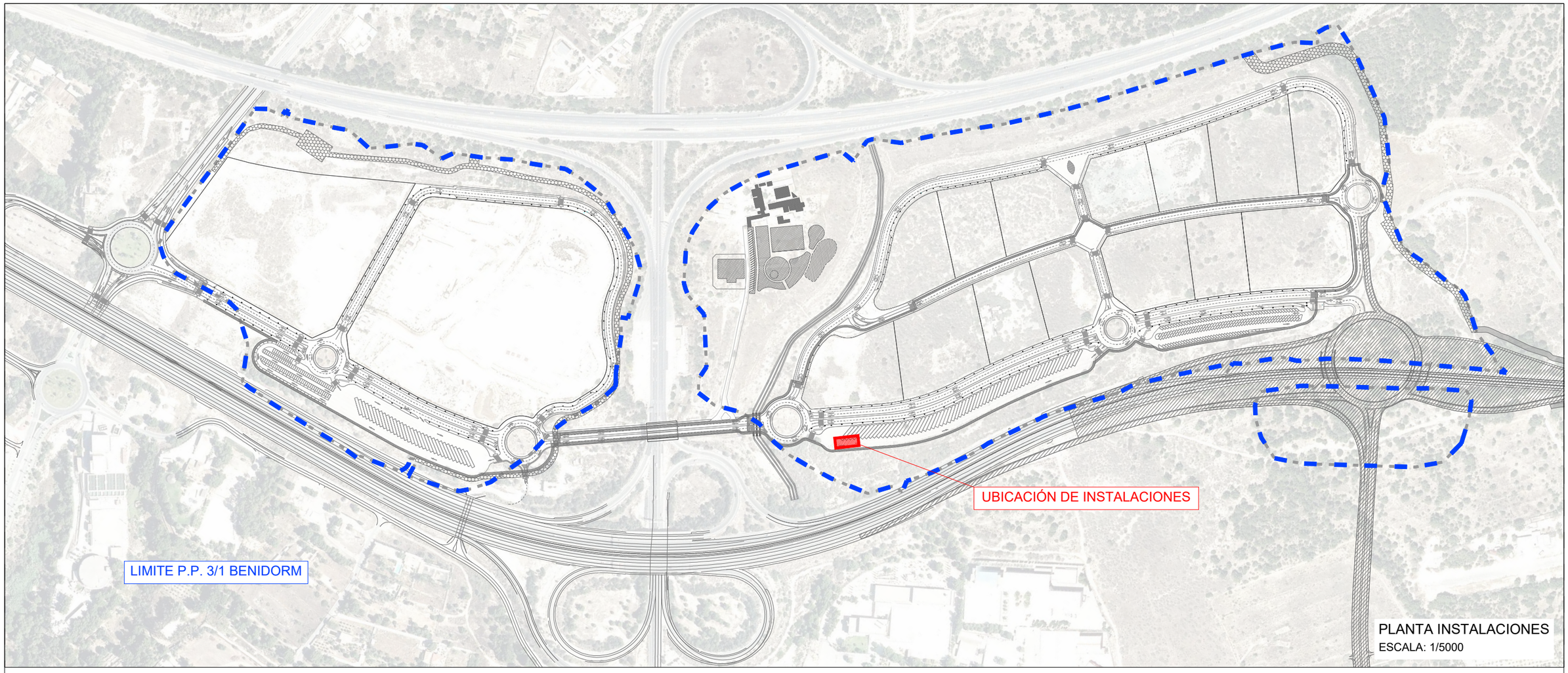


SITUACIÓN
ESCALA 1 / 20.000

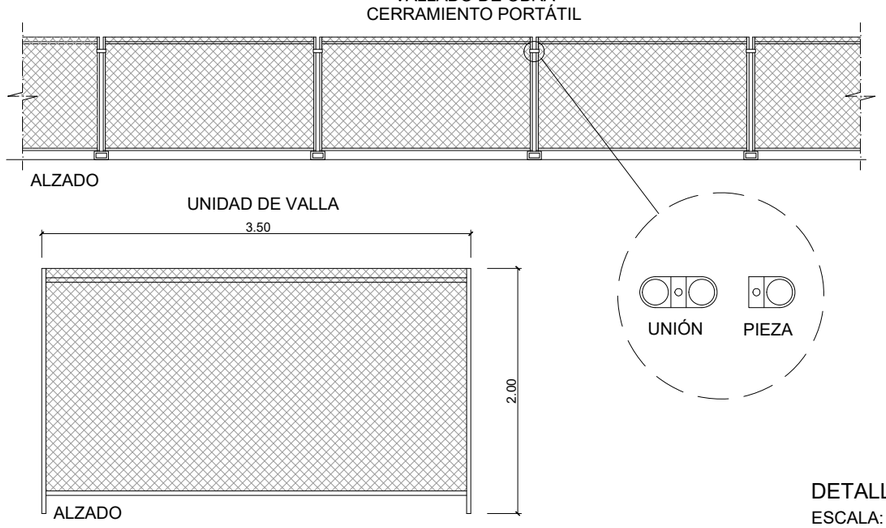


EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1 / 10.000

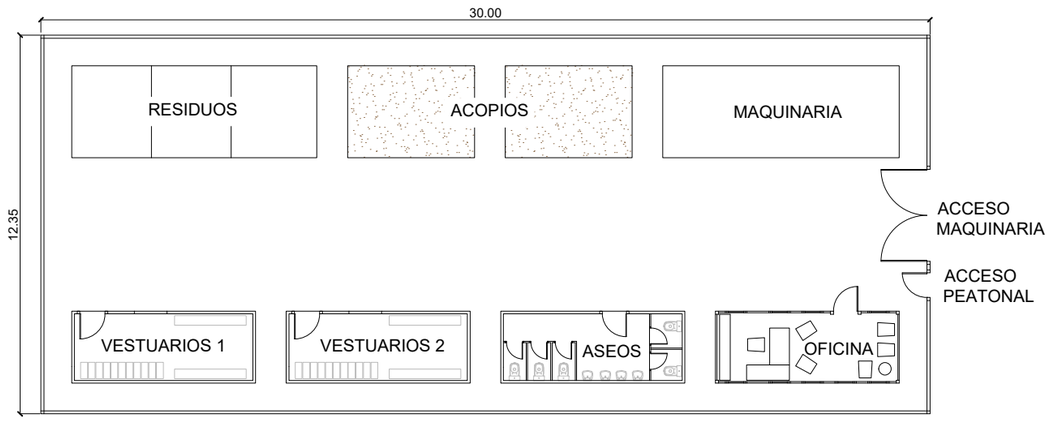
URBANIZADOR: TERRA VILLAGE LAND, S.L.	REDACCIÓN DEL PROYECTO TYPSA IGNACIO ALMERICH SILLA I.T.O.P.	PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)	FECHA: ENERO 2023 ESCALA: INDICADAS	PLANO Nº: 01	DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150100-UR-Situacion-Ed01 ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD SITUACION Y EMPLAZAMIENTO



PLANTA INSTALACIONES
ESCALA: 1/5000



DETALLE VALLADO
ESCALA: 1/200



DISTRIBUCIÓN INSTALACIONES
ESCALA: 1/200

URBANIZADOR:
TERRA VILLAGE LAND, S.L.

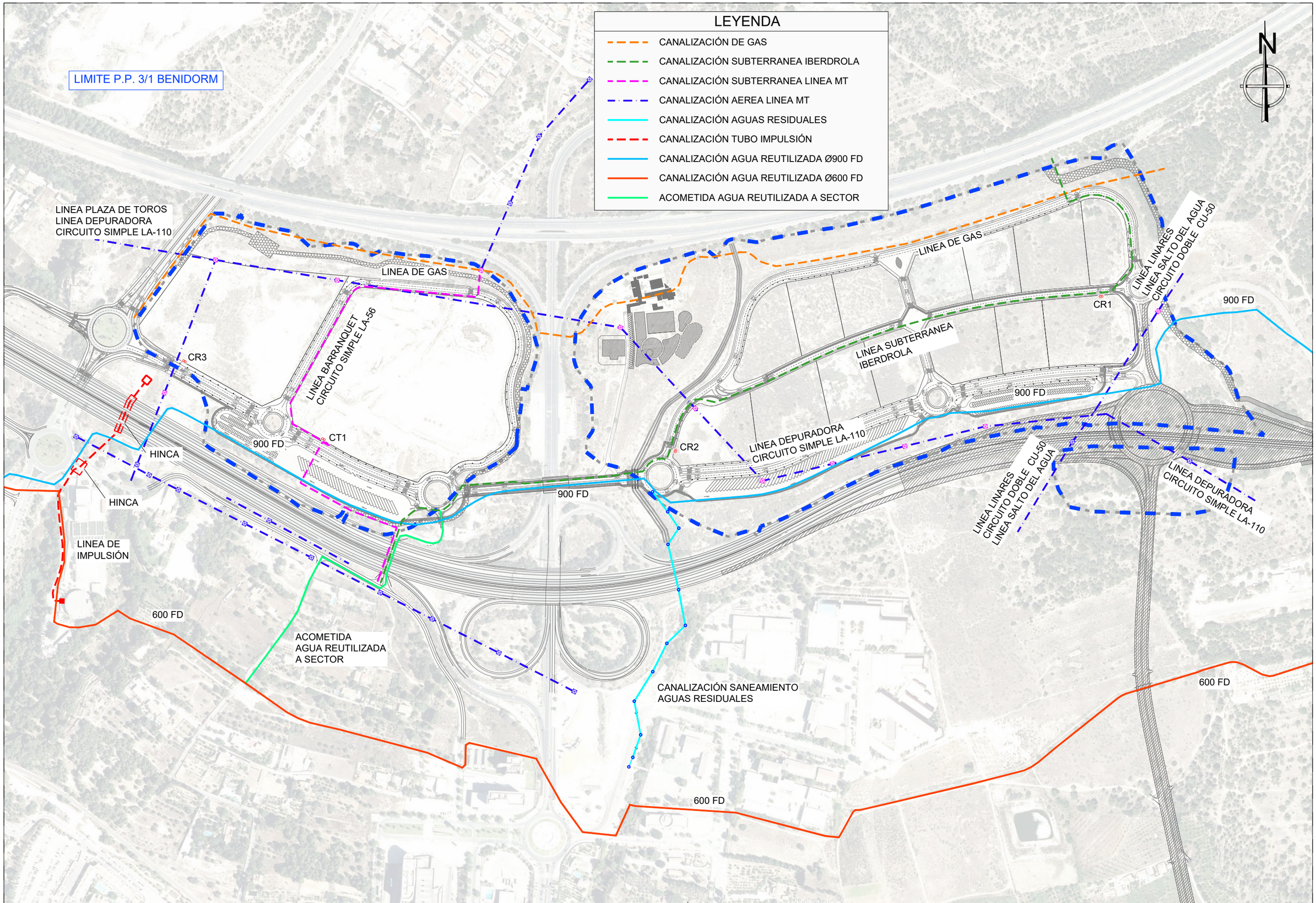
REDACCIÓN DEL PROYECTO
TYPSA
IGNACIO ALMERICH SILLA
I.T.O.P.

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

FECHA: ENERO 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANO Nº: 02
1 de 1

DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150200-UR-Instalaciones-Ed01
ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD
UBICACIÓN DE INSTALACIONES



URBANIZADOR:
TERRA VILLAGE LAND, S.L.

REDACCIÓN DEL PROYECTO
TYPSA
IGNACIO ALMERICH SILLA
I.T.O.P.

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

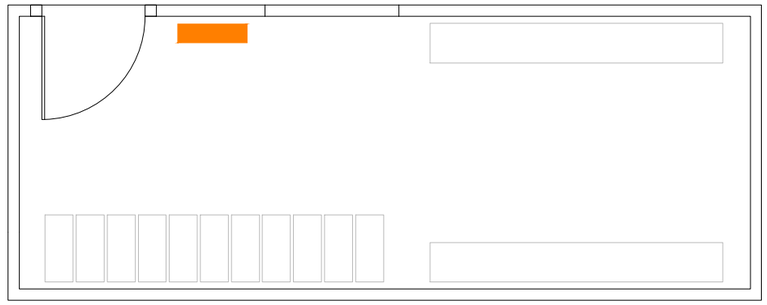
FECHA: ENERO 2023
ESCALA: 1/5000

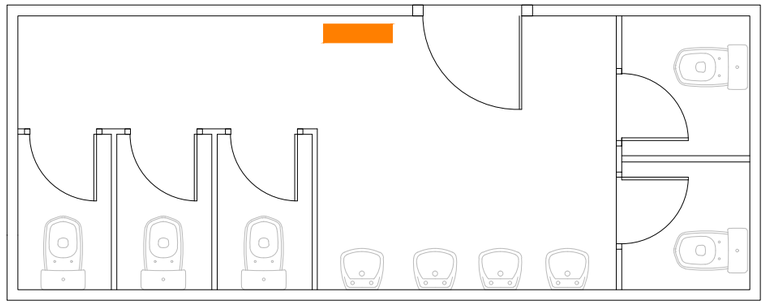
PLANO Nº: 03
1 de 1

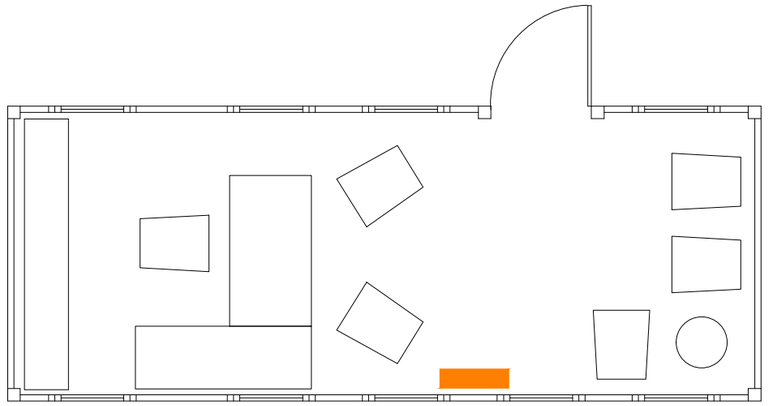
DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150300-UR-RiesgosEspeciales-Ed01

ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD
RIESGOS ESPECIALES

URBANIZADOR: *TERRA VILLAGE LAND, S.L.*	REDACCIÓN DEL PROYECTO TYPSA IGNACIO ALMERICH SILLA I.T.O.P.	PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)	FECHA: ENERO 2023 ESCALA: S/E	PLANO Nº: 04 1 de 1	DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150400-UR-RecorridoEvacuacion-Ed01 ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD RECORRIDO DE EVACUIACIÓN





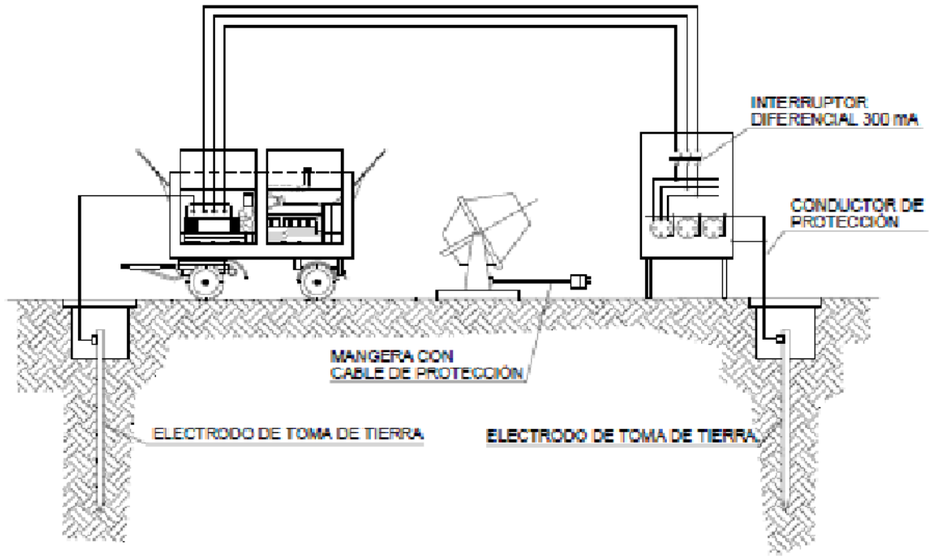


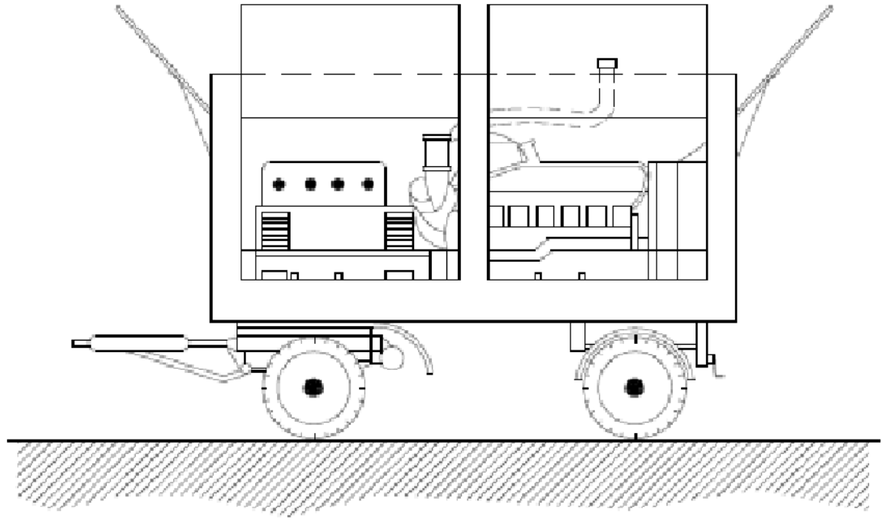
LEYENDA

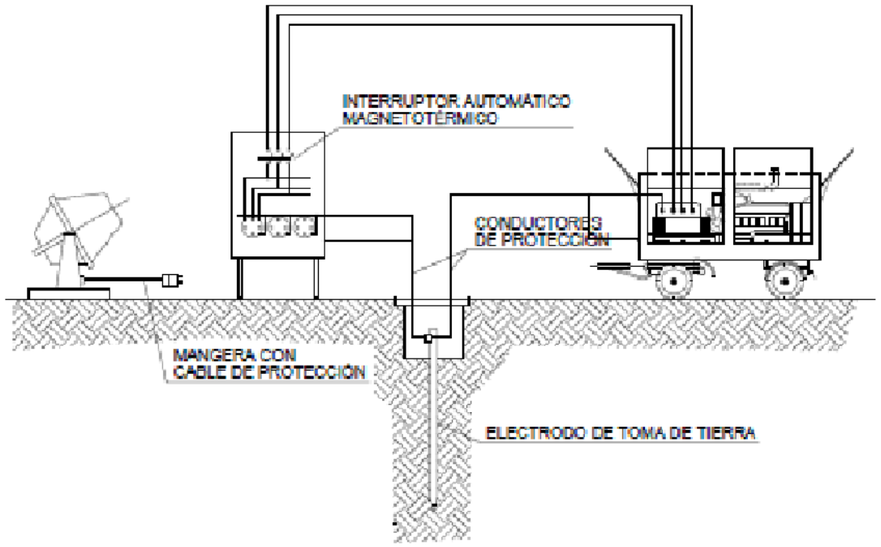
EXTINTOR DE INCENDIOS

URBANIZADOR: TERRA VILLAGE LAND, S.L.	REDACCIÓN DEL PROYECTO TYPSA IGNACIO ALMERICH SILLA I.T.O.P.	PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)	FECHA: ENERO 2023 ESCALA: S/E	PLANO Nº: 05 1 de 15	DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150500-UR-Señalizacion-Ed01 ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS







NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrogeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que esta dotado para contactos electricos indirectos.

- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

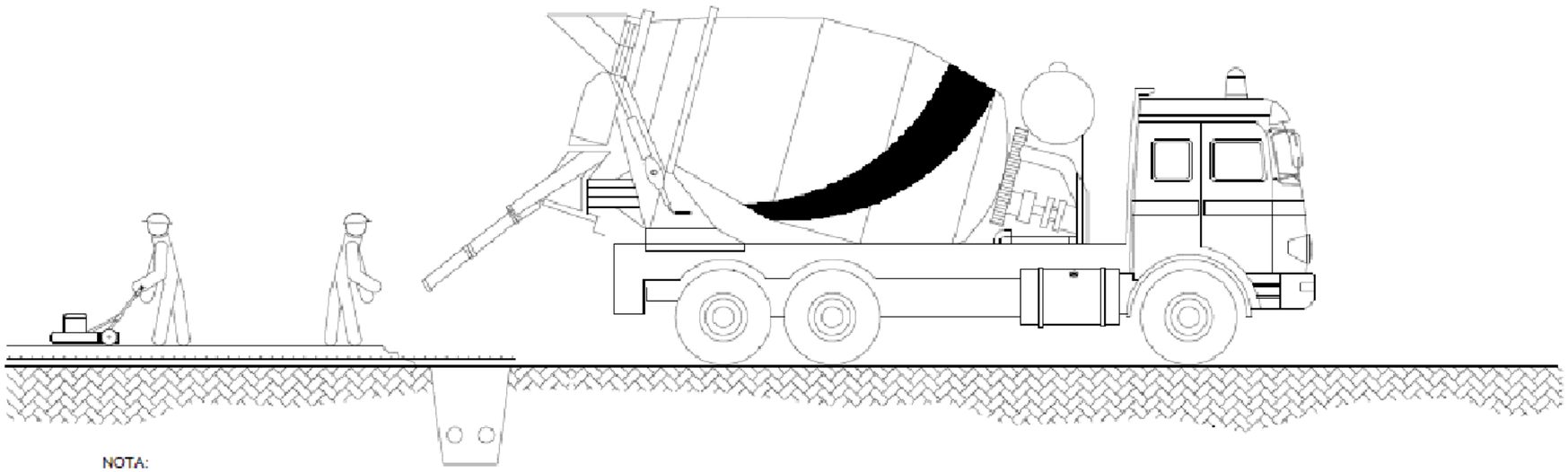
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

- Referente al riesgo de intoxicacion su ubicacion nunca debe ser en sotanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

CAMIÓN HORMIGONERA



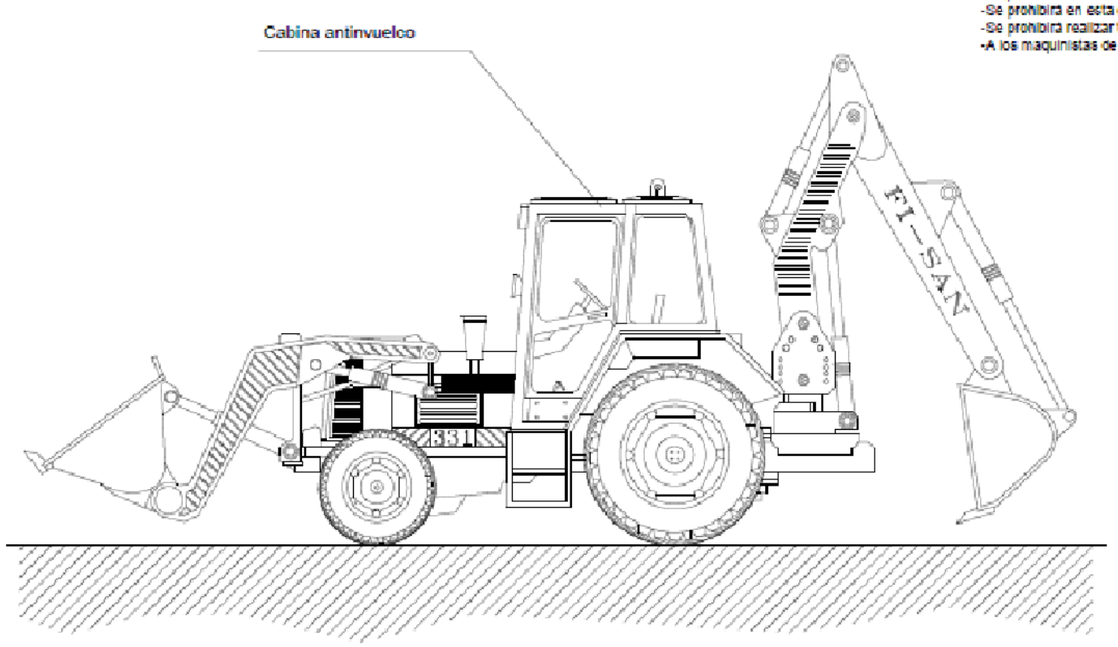
NOTA:
UN SOLO TRABAJADOR GUIARÁ LA MANIOBRA DEL CAMIÓN CON PERFECTA VISIÓN POSTERIOR

URBANIZADOR: TERRA VILLAGE LAND, S.L.	REDACCIÓN DEL PROYECTO TYPSA IGNACIO ALMERICH SILLA I.T.O.P.	PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)	FECHA: ENERO 2023 ESCALA: S/E	PLANO Nº: 05 3 de 15	DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150500-UR-Señalizacion-Ed01 ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA

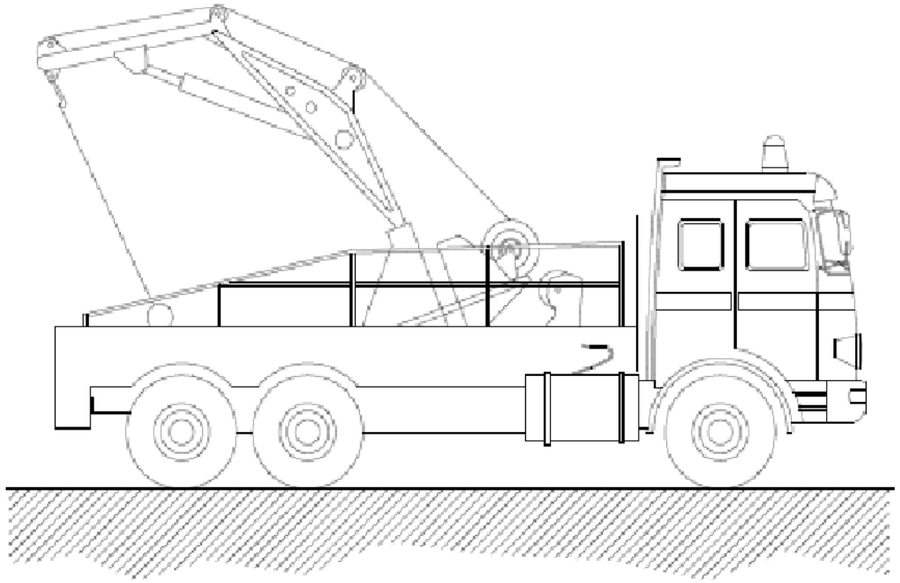
PALA MIXTA

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

-Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
-No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
-Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
-Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
-La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
-Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
-La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
-Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
-Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
-Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
-Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
-Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
-Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
-Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
•A los maquinistas de estas maquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



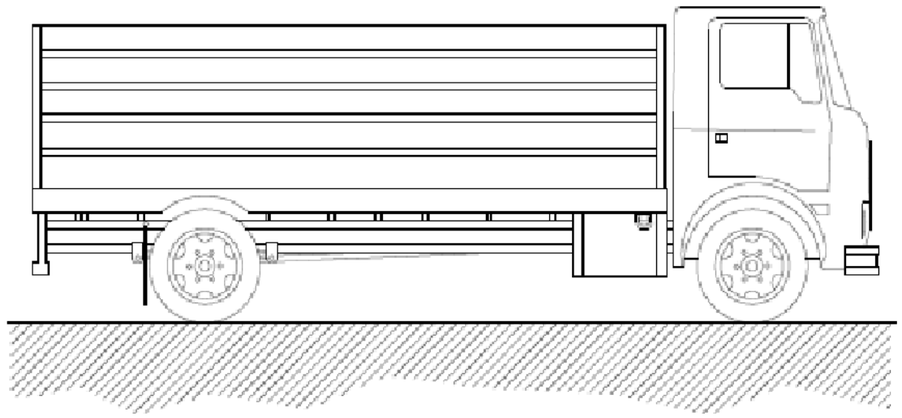
CAMIÓN GRÚA DE CARGA-DESCARGA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

-Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
-Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
-Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
-El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
-Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
-Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
-Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
-Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
-Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
-El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
-Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
-No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

CAMIÓN CARGA-DESCARGA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

-Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
-Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
-El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
-Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado
-La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
-Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

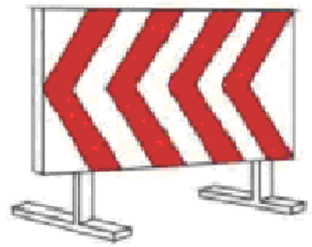
Medidas preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

-El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.
-Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
-Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
-Subir a la caja del camión con una escalera.
-Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
-No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

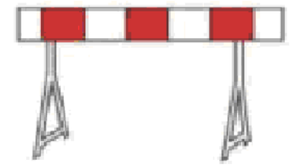
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

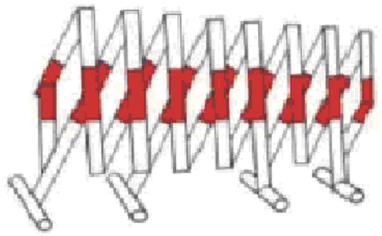
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



PANEL DIRECCIONAL MOVIL



VALLA DE OBRA MOVIL



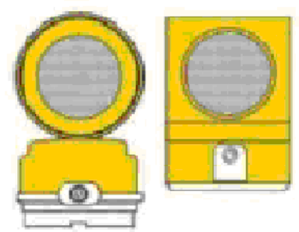
VALLA EXTENSIBLE ZINCADA TIPO "ACORDEON"

BARRERA DE PLASTICO RELLENABLE DE AGUA O ARENA

CORDON DE BALIZAMIENTO

PORTALÁMPARA CON CABLE A PRESIÓN

CINTA DE BALIZAMIENTO PLASTICA



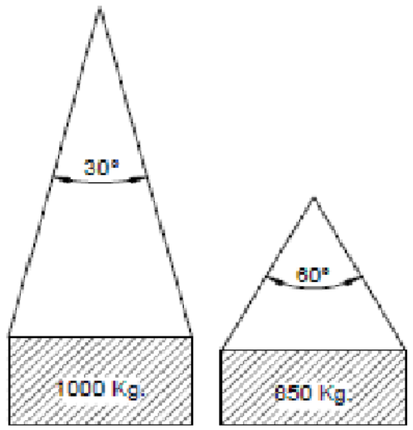
BALIZA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELÉCTRICA

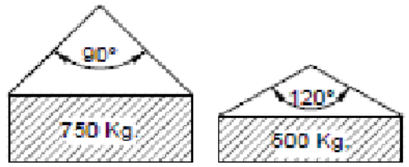
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90º. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

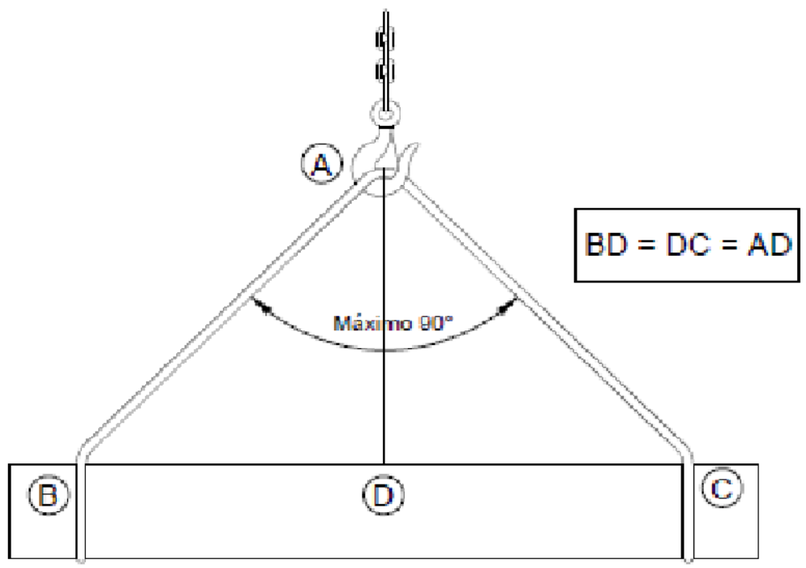
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.

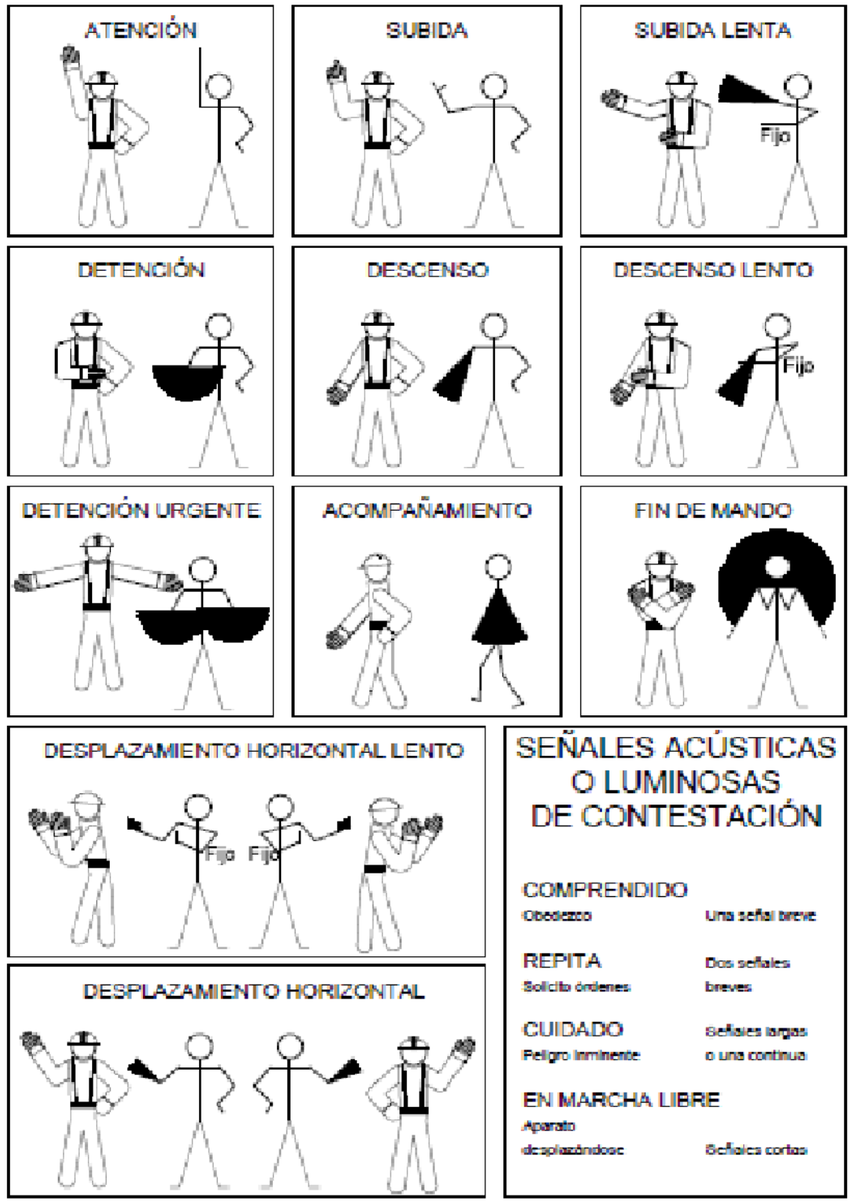




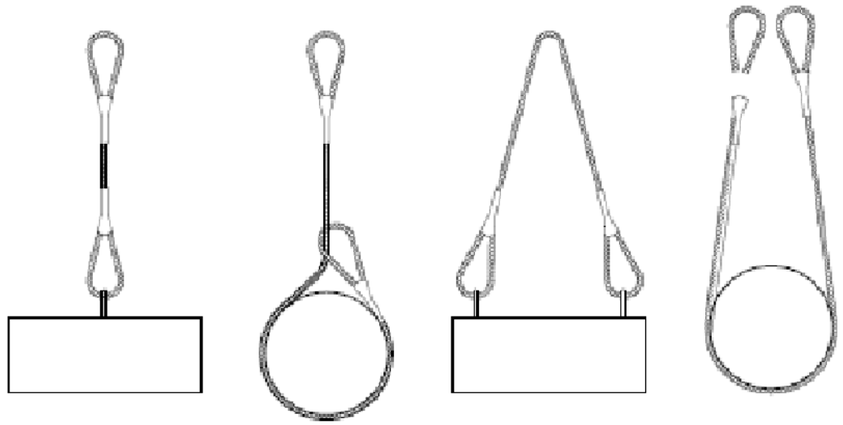
RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500



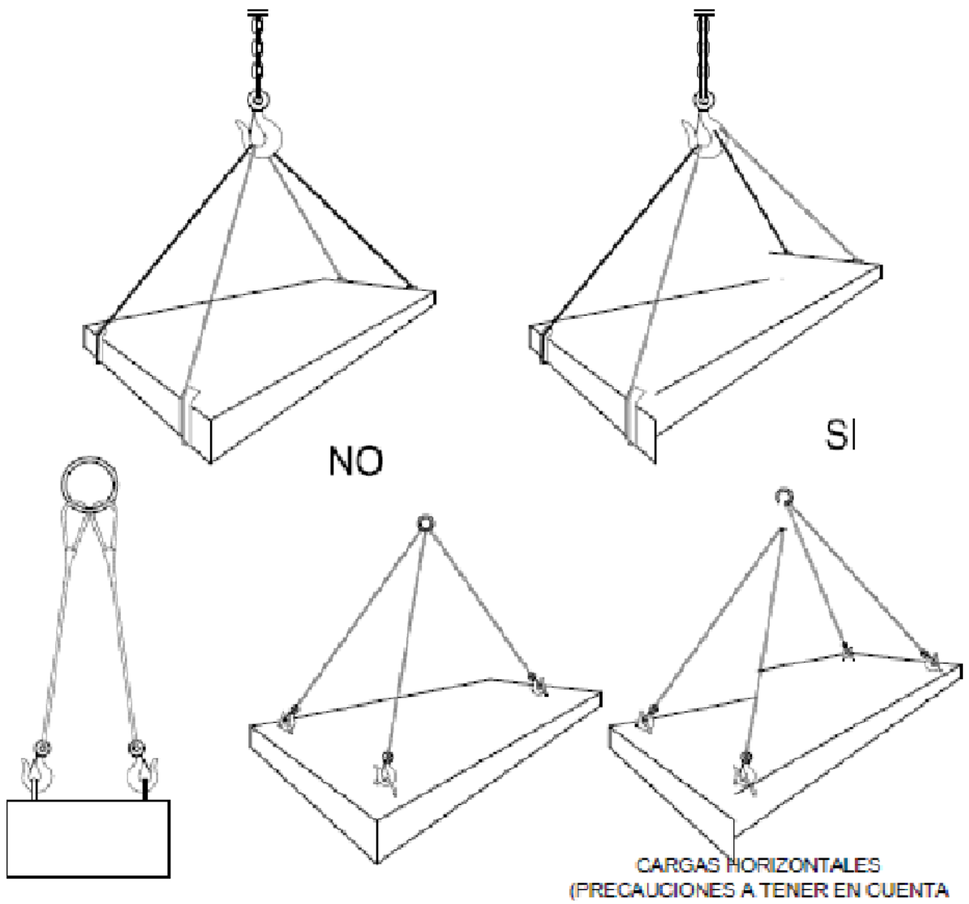
SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTRIBOS:

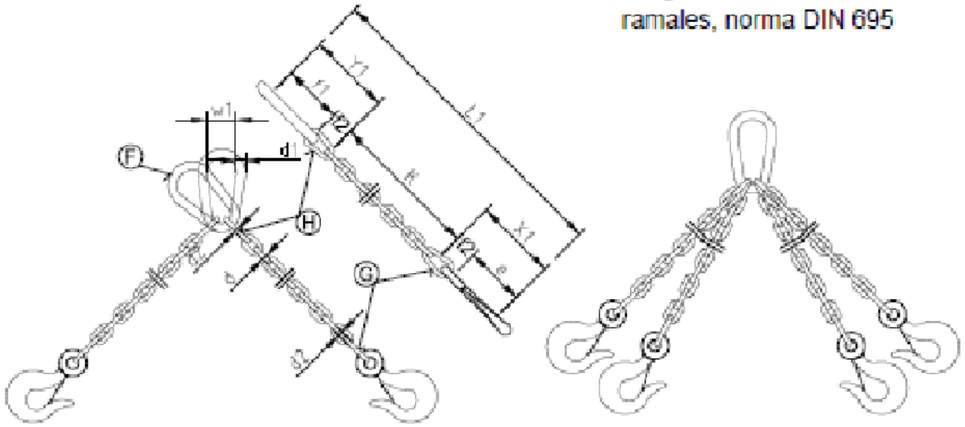


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695

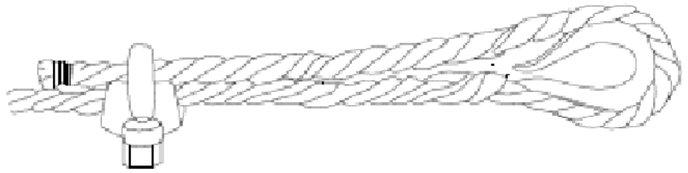


CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		α(= 45°	α(= 90°	α(= 120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	160	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10600	7600	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	559	600	2159	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2257	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	706	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como múltiplos del paso t, según DIN 766.
Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN

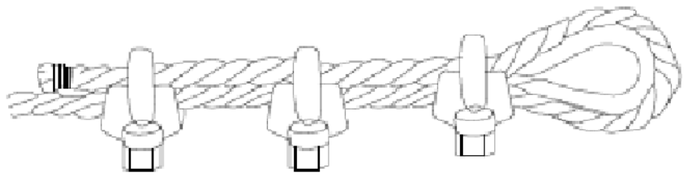


APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y separaciones dados por la tabla.
Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACIÓN

APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.

TERCERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

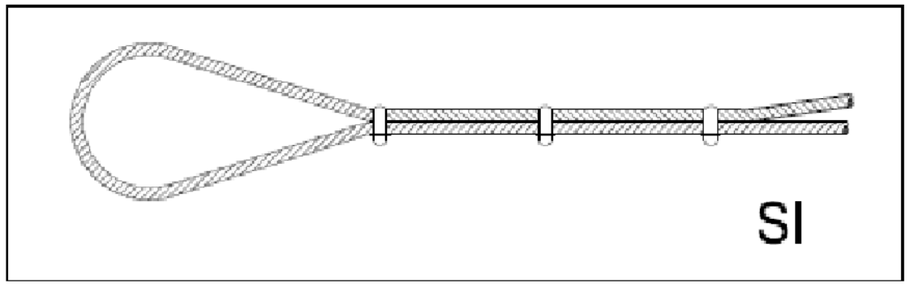
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

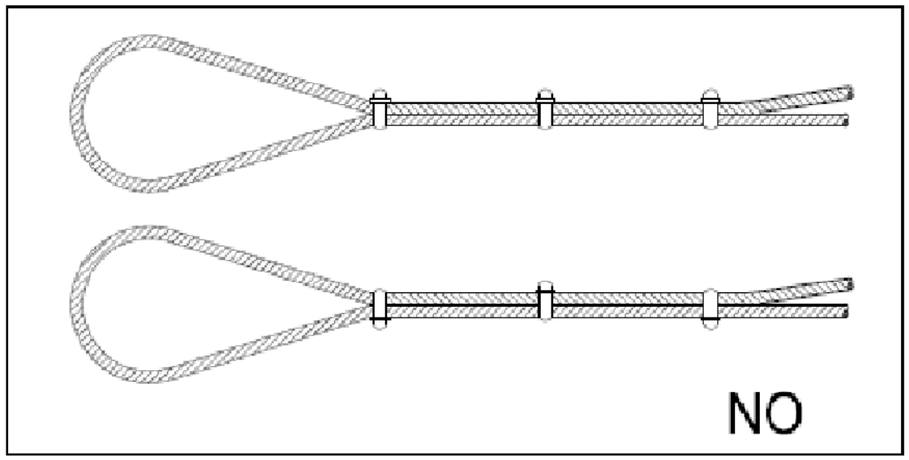
DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 26	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

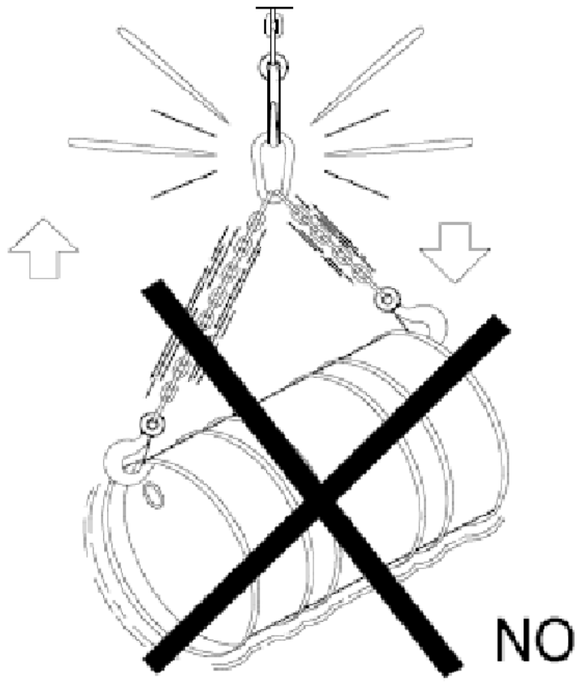
Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

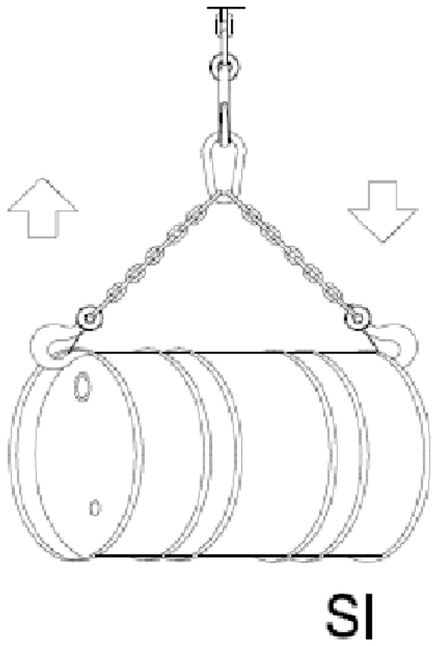
Forma correcta de construcción de una Gaza :



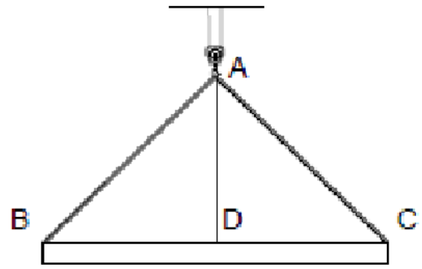




NO



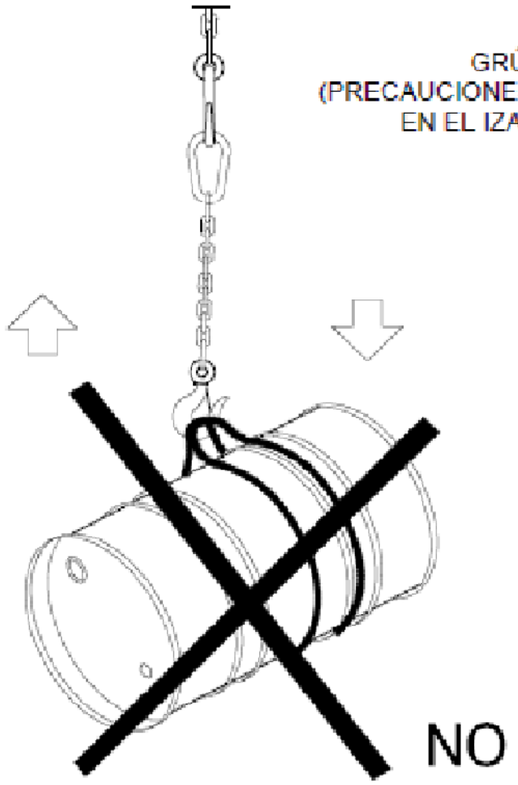
SI



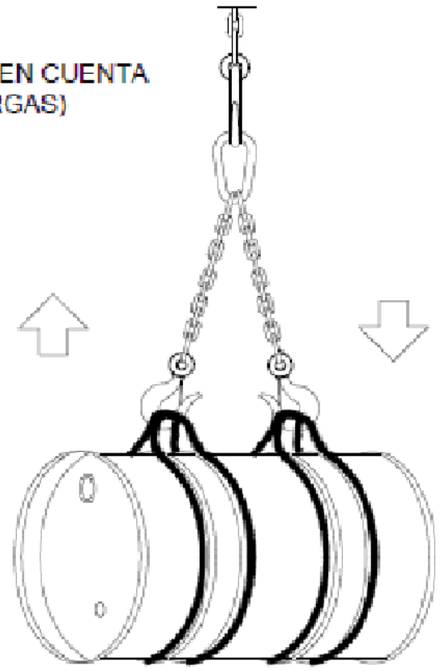
AD=DC=BD (PARA 90°)

DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS.
EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.

GRÚAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN EL IZADO DE CARGAS)

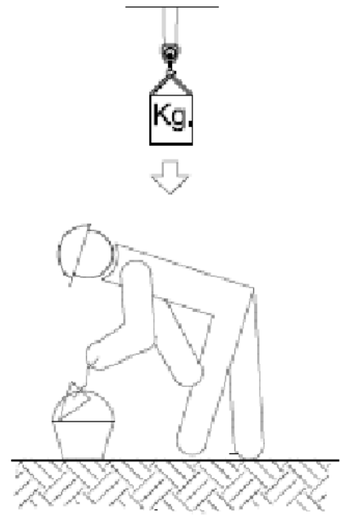


NO

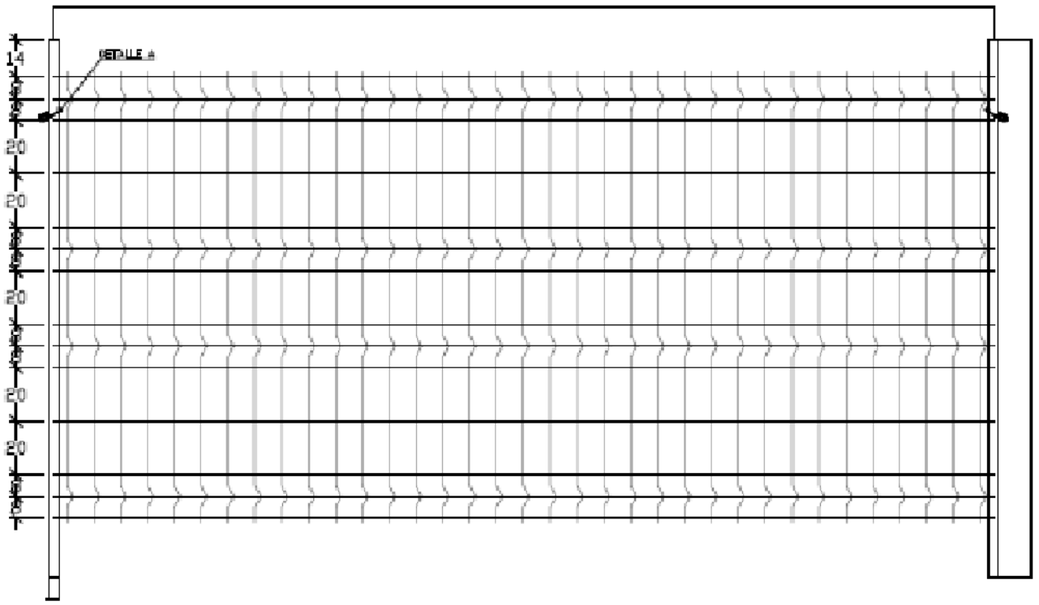


SI

LAS CARGAS NO SE TRANSPOR_
TARAN POR ENCIMA DE LUGARES
EN DONDE ESTÉN LOS
TRABAJADORES.
LOS TRABAJADORES NO
DEBERÁN PERMANECER
EN LA VERTICAL DE LAS
CARGAS.



GRÚAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN
ESLINGAS Y TRABAJADORES).



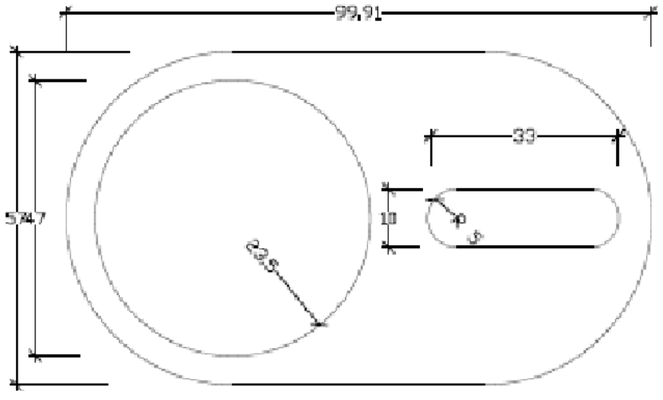
VALLA TIPO PARA CERRAMIENTO DE OBRA

ESCALA ORIGINAL A1 1:10 COTAS EN cm

ANCHO = 3.50 m
ALTO = 2.00 m

CARACTERISTICAS TECNICAS

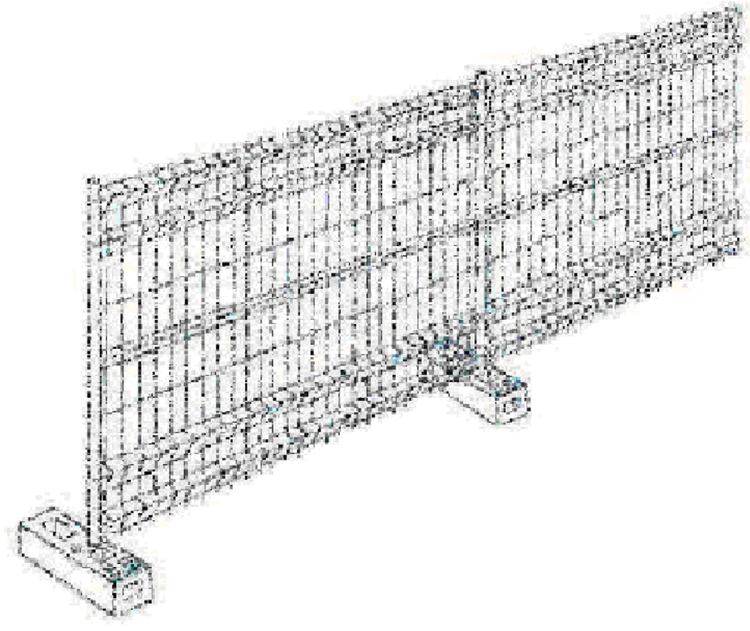
- BASE DE HORMIGÓN REFORZADO.
- BASTIDOR DE MALLAZO 200 x 100 mm Ø 4 ALAMBRES Ø 6 mm (HORIZONTALES) Y 4 mm (VERTICALES)
- POSTES DE Ø 40 mm SOLDADOS



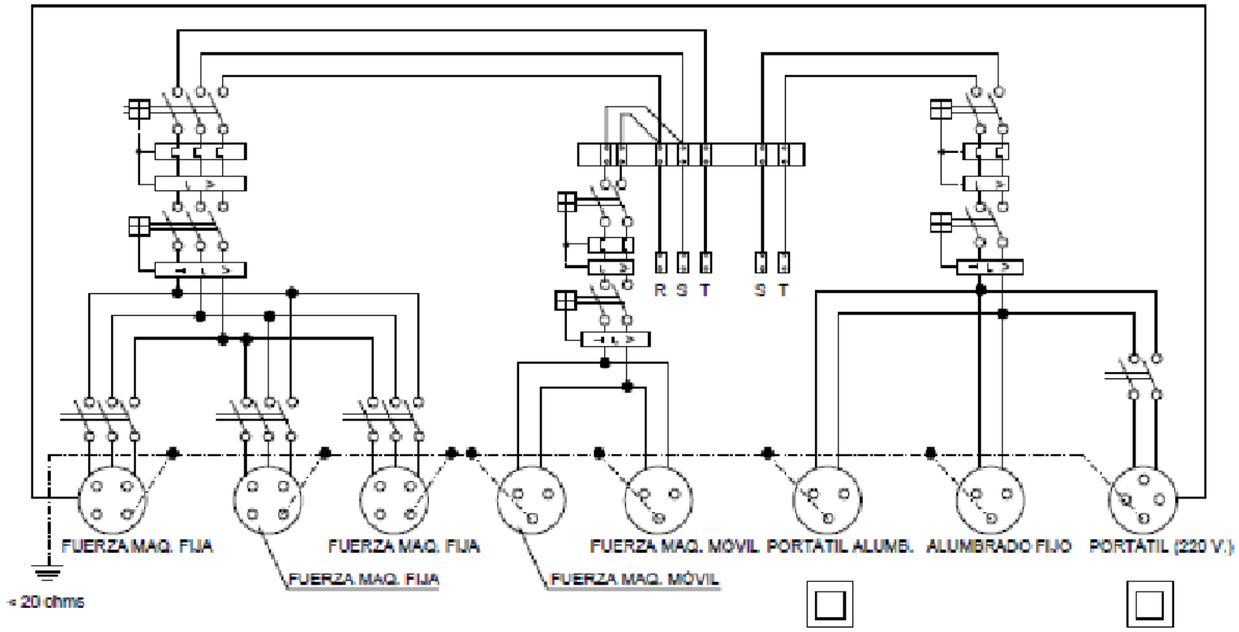
DETALLE A

ESCALA ORIGINAL A1 1:0,5 COTAS EN mm.

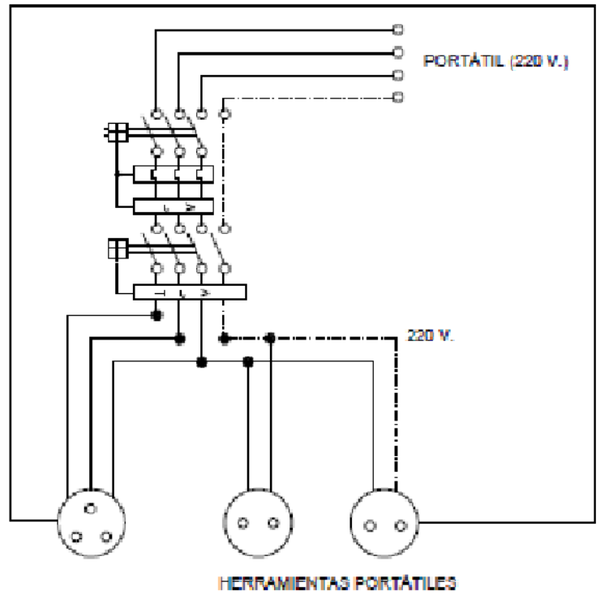
DETALLE BASE HORMIGÓN



URBANIZADOR: TERRA VILLAGE LAND, S.L.	REDACCIÓN DEL PROYECTO TYPSA — IGNACIO ALMERICH SILLA I.T.O.P.	PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)	FECHA: ENERO 2023 / ESCALA: S/E	PLANO Nº: 05 11 de 15	DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150500-UR-Señalizacion-Ed01 ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA



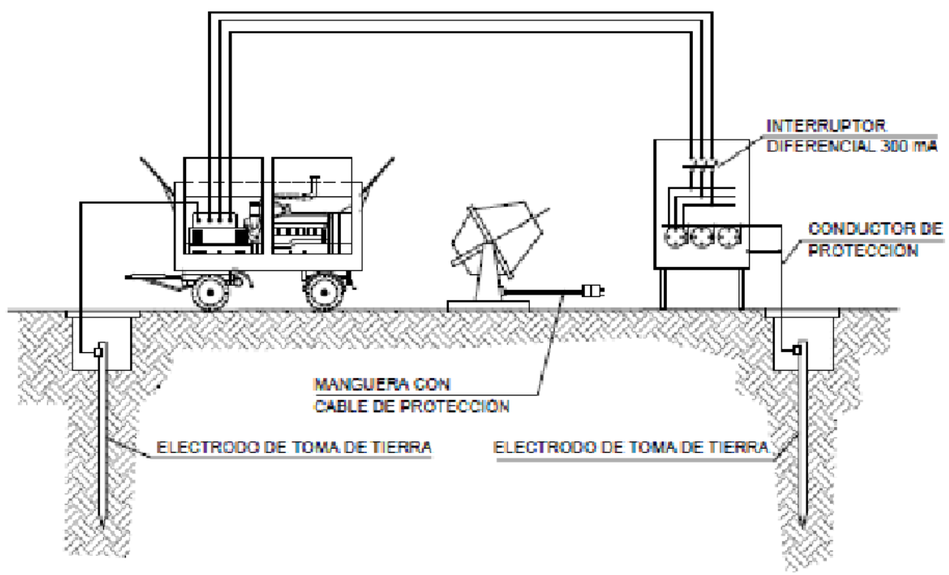
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA

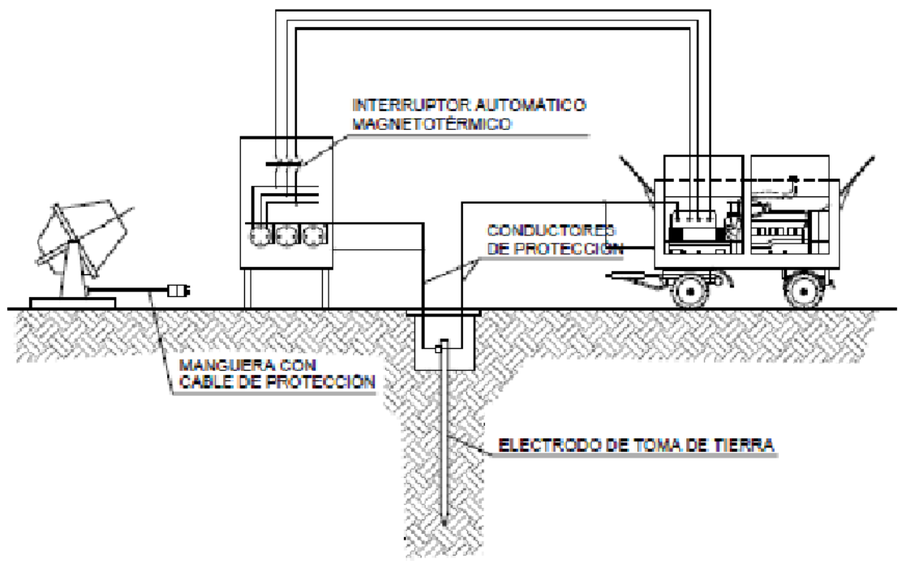


Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

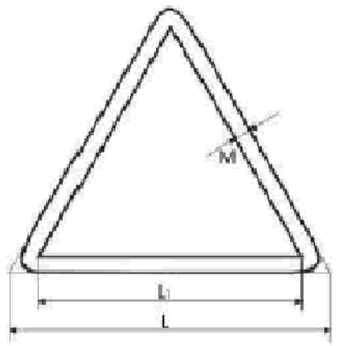
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL.

INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS

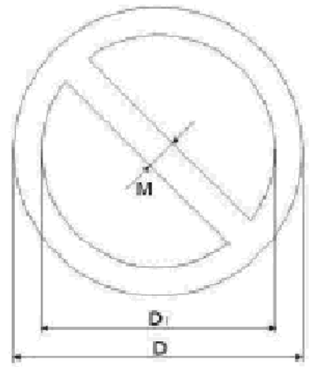




URBANIZADOR: TERRA VILLAGE LAND, S.L.	REDACCIÓN DEL PROYECTO TYPSA — IGNACIO ALMERICH SILLA I.T.O.P.	PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)	FECHA: ENERO 2023 / ESCALA: S/E	PLANO Nº: 05 / 12 de 15	DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150500-UR-Señalizacion-Ed01 — ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA



DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	M
841	695	42
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



DIMENSIONES EN mm.		
D	D_1	M
841	661	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11

SA-010
PELIGRO DE INCENDIO

SA-020
¡PELIGRO! MATERIAL COMBURENTE

SA-030
PELIGRO DE EXPLOSIÓN

SA-040
PELIGRO DE INTOXICACIÓN

SA-050
PELIGRO DE CORROSIÓN

SA-060
RIESGO ELÉCTRICO

SA-070
RIESGO ELÉCTRICO

SA-080
RIESGO ELÉCTRICO

SA-090
RIESGO ELÉCTRICO

SA-100
¡ATENCIÓN! PUESTA A TIERRA

SA-230
¡ATENCIÓN! ÁREA DE RUIDO PELIGROSO

SA-260
¡PELIGRO! CARGAS SUSPENDIDAS

SA-280
DESPRENDIMIENTOS

SA-290
¡PELIGRO! ZONA DE CARGA Y DESCARGA

SA-300
¡PELIGRO! OBJETOS FIJOS A BAJA ALTURA

SA-340
¡PELIGRO! CAÍDAS AL MISMO NIVEL

SA-360
¡PELIGRO! MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO

SA-370
¡PELIGRO! PASO DE CARRETILLAS

SA-380
¡PELIGRO! PASO DE CAMIONES

SA-400
PELIGRO INDETERMINADO

SP-240
PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS

SP-250
PROHIBIDO SITUARSE DEBAJO DE LA CARGA

SP-210
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

SP-380
PROHIBIDO EL PASO

SP-190
PROHIBIDO ACCIONAR

SP-360
NO ALMACENAR NADA AQUÍ

SP-400
PROHIBIDO EL PASO

SP-220
PROHIBIDO CIRCULAR O PERMANECER EN EL RADIO DE ACCIÓN DE LA EXCAVADORA

SP-370
PROHIBIDA LA ENTRADA

SP-350
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO

SP-140
PROHIBIDO SALTAR LAS ZANJAS

SP-270
PROHIBIDO MANIPULAR LA VALVULA

SP-260
PROHIBIDO CIRCULAR DENTRO DE LA ZONA DE CARGA

SP-390
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

SP-070
PROHIBIDO EL PASO

SP-010
AGUA NO POTABLE

SP-020
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

SP-030
PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

SP-040
PROHIBIDO FUMAR

SP-080
¡ALTO! NO PASAR

URBANIZADOR: TERRA VILLAGE LAND, S.L.

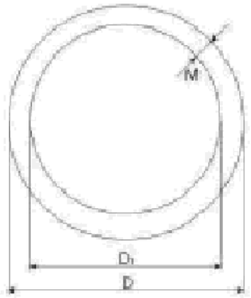
REDACCIÓN DEL PROYECTO: TYPSA — IGNACIO ALMERICH SILLA, I.T.O.P.

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

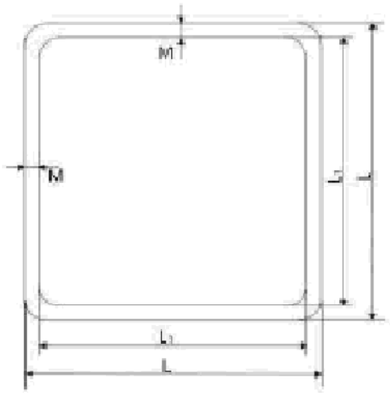
FECHA: ENERO 2023
ESCALA: S/E

PLANO Nº: 05

DESIGNACION DEL PLANO: UR2912-PT-AX-150500-UR-Señalizacion-Ed01
ANEJO 15. SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN DE OBRA



DIMENSIONES EN mm.		
D	D_1	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SO-150
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AUDITIVO Y GAFAS

SO-170
USO OBLIGATORIO DE GUANTES

SO-180
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DIELECTRICOS

SO-190
USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD

SO-200
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DIELECTRICAS

SO-210
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTATICO

SO-220
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD

SO-230
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD

SO-240
USO OBLIGATORIO DE CINTURON ANTIVIBRATORIO

SO-250
USO OBLIGATORIO DE ROPA PROTECTORA

SO-120
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECTORES AUDITIVOS

SO-130
USO OBLIGATORIO DE CASCO YGAFAS

SO-140
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PANTALLA PROTECTORA

SO-150
USO OBLIGATORIO DE CASCO, GAFAS Y PROTECTORES AUDITIVOS

SO-040
USO OBLIGATORIO DE CASCO

SO-080
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA

SO-090
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA

SO-100
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y MASCARA

SO-070
USO OBLIGATORIO DE GAFAS ANTISALPICADURA

SO-400
ES OBLIGATORIO MANTENER LIMPIA LA OBRA

SO-370
PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS

SO-380
DIRECCION OBLIGATORIA

SO-390
ES OBLIGATORIO APAGAR EL CIGARRO

SI-122
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

SI-010
EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS

SI-050
DUCHA DE SOCORRO

SI-131
VIAS DE EVACUACIÓN

SI-060
LAVAOJOS

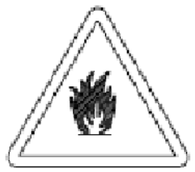
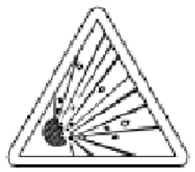
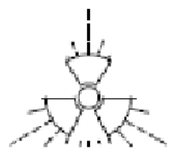
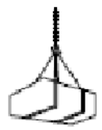
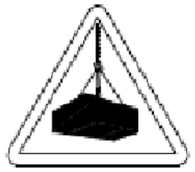
SI-150
EXTINTOR

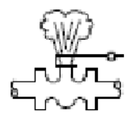
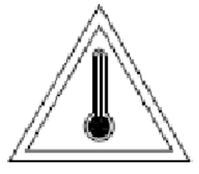
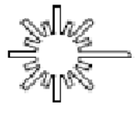
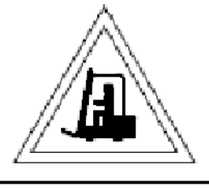
SI-170
BOCA DE INCENDIO

SI-200
PULSADOR DE ALARMA

SI-230
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LÁSER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

ANEJO 16: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de justificación de precios comprende la siguiente información:

Se adjuntan los listados correspondientes a:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales
- Auxiliares
- Descompuestos

Para la obtención de los diferentes precios se ha tomado como referencia la base de precios del IVE 2022 de la provincia de Alicante, en cuanto a la Mano de Obra, Maquinaria y Materiales básicos empleados, así como en la conformación de los precios.

Cuando no se dispone de materiales exactamente como los propuestos en el proyecto (y por mantener la estructura del proyecto original), se ha aplicado un incremento de los materiales correspondiente a la variación del IPC desde el enero del 2003 (fecha en la que se produce la aprobación del proyecto de urbanización y del Programa de Actuación Integrada) hasta la fecha actual.

INE
Instituto Nacional de Estadística

Tabla

Calculo de variaciones del Indice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variacion del Indice General Nacional
segun el sistema IPC base 2021 desde
Enero de 2003 hasta **Agosto de 2022**

Indice	Porcentaje(%)
Nacional	**52,9**

Mano de obra

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MOOA.3a	Titulado superior construcción	h	39,44
MOOA.4a	Titulado medio construcción	h	32,79
MOOA.8a	Oficial 1ª construcción	h	22,26
MOOA.9a	Oficial 2ª construcción	h	22,08
MOOA10a	Ayudante construcción	h	19,85
MOOA11a	Peón especializado construcción	h	19,64
MOOA12a	Peón ordinario construcción	h	18,68
MOOB.7a	Oficial montador ferralla	h	23,08
MOOB12a	Peón ordinario ferralla	h	17,98
MOOC.9a	Oficial 2ª carpintería	h	21,03
MOOC13a	Aprendiz 2º carpintería	h	9,78
MOOE.1a	Ingeniero electricidad	h	33,01
MOOE.8a	Oficial 1ª electricista.	h	19,28
MOOE.9a	Oficial 2ª electricidad	h	19,28
MOOE11a	Ayudante electricista.	h	16,37
MOOE12a	Peón electricidad	h	15,32
MOOF.1a	Ingeniero fontanería	h	33,01
MOOF.8a	Oficial 1ª fontanería	h	19,28
MOOF.9a	Oficial 2ª fontanería	h	19,28
MOOF11a	Especialista fontanería	h	16,37
MOOF12a	Peón fontanería	h	15,32
MOOJ.8a	Oficial jardinero	h	17,99
MOOJ11a	Peón jardinero	h	15,70
MOOM.8a	Oficial 1ª metal	h	19,28
MOOM11a	Especialista metal	h	16,37
MOON.8a	Oficial 1ª pintura	h	22,26
MOON10a	Ayudante pintura	h	19,85

Maquinaria

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MMBC.2caa	Csta mnblc alqu 6x2.35m dfna s/	me	85,71
MMBC.2cbb	Csta mnblc alqu 6x2.35m san c/	me	197,38
MMBC.2ccb	Csta mnblc alqu 6x2.35m compc c/	me	130,50
MMBC.9a	Transporte de caseta a obra	u	467,60
MMBE.1a	Espejo p/vestuarios y aseos	u	39,01
MMBE.2a	Percha cabinas p/duchas/wc	u	10,29
MMBE.3aaa	Banco simple c/zapatero lg100cm	u	125,77
MMBE.4a	Mesa metálica p/10 personas	u	127,37
MMBE.5a	Banco metálico p/5 personas	u	117,04
MMBE.6a	Recipiente recg desperdicios	u	66,95
MMBE.7a	Horno microondas	u	140,90
MMBE.8a	Radiador eléctrico 1000w	u	62,47
MMBE.9bbb	Taq met 30x50x180cm 2alt 2hue	u	183,47
MMBE10a	Botiquín urgencia	u	79,75
MMBE11a	Reposición botiquín	u	23,86
MMBE13a	Portarrollos	u	46,27
MMBE14a	Jabonera	u	30,60
MMBE15a	Dispensador toalla papel	u	69,83
MMBE17a	Escobillero	u	3,56
MMEM.1ak	Amtz mad tabl 2.6x10-20cm 15 us	m³	16,88
MMEM.1bd	Amtz mad tabl 5.5x15-20cm 4 us	m³	70,06
MMEM.4a	Mad encf tabl	m³	341,46
MMEM.4h	Amtz mad encf tabl 15 us	m³	22,76
MMEM21dd	Amtz puntal pino 5m 8 us	u	3,09
MMET.1be	Amtz puntal met 3.50m 100 us	u	0,30
MMET.8a	Trípode zincado peso aprox 9.3kg	u	156,24
MMET23c	Amtz puntal met p/pan encf 50us	u	8,14
MMET24c	Amtz mens p/pan encf 50us	u	4,39
MMET25cc	Amtz pantalla encf 0.65m 50us	m²	11,56
MMET25ce	Amtz pantalla encf 0.65m 100us	u	5,78
MMMC.10aT	Equipos de vibroflotación. De 8 toneladas de masa	h	245,52
MMMC.11aT	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución columnas	u	12.000,00
MMMC.12aT	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos	u	3.000,00
MMMC.13aT	Transporte, montaje y elementos auxiliares de equipo de preperforación	u	5.000,00
MMMC.16aT	Equipo de preperforación	h	175,00
MMMC.2bb	Band vibr 140kg 660x600 cm	h	15,36
MMMC.3a	Compactador neumático 120CV 25T	h	101,25
MMMC.8b	Motoniveladora 135 CV	h	139,84
MMMC.8c	Motoniveladora 140 CV	h	142,85
MMMC.8f	Motoniveladora 220 CV	h	198,00
MMMC11a	Regla vibrante	h	5,63
MMMC12a	Rodillo compactador autpro 5 T	h	101,25
MMMC12b	Rodillo compactador autpro 10 T	h	135,00
MMMC12c	Rodillo compactador autpro 15,5 T	h	146,25
MMMC12d	Rodillo compactador autpro 17 T	h	157,50
MMMD.5aa	Martll picador 80mm	h	4,91
MMMD12aT	Tubo vaina de 800 mm	m	65,00
MMMD14aT	Planta móvil machaqueo residuos	h	249,23
MMME.4abb	Retro de neum s/palafrtl 0,4m3	h	114,62
MMME.4baa	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	h	140,99
MMME.4cbc	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	h	135,24
MMME.7a	Suplemento por martillo picador	h	45,00
MMMG.1a	Cmn grúa 6T	h	100,55
MMMG.2a	Cmn grúa cesta 10 m	h	80,30
MMMG.2b	Cmn grúa cesta 12 m	h	84,47
MMMG.2c	Cmn grúa cesta 15 m	h	95,06
MMMG.6a	Grúa autopropulsada 12T	h	86,00
MMMG.6f	Grúa autopropulsada de 60 tn.	h	193,05
MMMH.3a	Bom H sob cmn 1065l	h	254,03
MMMH15a	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	h	3,20
MMMI.3ba	Compr diésel 4m3	h	13,50

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MMML.01	Instrumentos de precisión para seguimiento de nivelación de alta precisión	u	120,00
MMML.02	Elementos para instrumentalización y seguimiento de movimientos en muro	u	350,00
MMML.3aT	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	h	225,00
MMML16a	Equipo lanza agua limpieza	h	8,42
MMML16aT	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	h	8,42
MMML29a-TY	Equipo fresado interior de tubería	h	450,00
MMML30a-TY	Equipo parcker para diámetros entre 200 a 630 mm	h	450,00
MMML31a-TY	Equipo cámara robotizada y grabación en DVD	h	130,00
MMMO.2a	Camión p/ hidrosiembra	h	58,28
MMMO.4a	Cortasetos	h	22,50
MMMO.7a	Motocultor	h	60,32
MMMO.9a	Motosierra	h	3,69
MMMO11a	Rodillo jardinería	h	11,25
MMMP.8a	Hincadora de postes	h	60,75
MMMP.8aT	Equipo de perforación dirigida. Incluso transporte y posicionamiento	h	195,00
MMMP.9aT	Equipo deslizador de tubería por interior de tubo hinca, incluso cables de tracción	h	150,00
MMMR.1bb	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	h	110,56
MMMR.1bc	Pala crgra de neum 102cv 2,5m3	h	124,74
MMMR.1cd	Pala crgra de neum 167cv 2,7m3	h	162,57
MMMR.1de	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	h	138,20
MMMT.4a	Camión grúa 3.5 t	h	90,90
MMMT.5a	Camión cisterna 8 m3	h	123,68
MMMT.6a	Camión cisterna bit 8m3	h	190,28
MMMT.7b	Camión cuba 10000l	h	116,07
MMMT10ab	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	h	120,32
MMMT10dbT	Transporte y montaje de equipo de perforación dirigida	u	2.100,00
MMMT11a	Camión grúa p/descarga tb H	h	126,05
MMMT14bbb	Cmn de transp 12T 10m3 3ejes	h	95,15
MMMT14cca	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	h	110,35
MMMT15af	Dumper hidr crg frtl 3000kg	h	16,91
MMMV.1e	Barrdr rotación con aire	h	73,98
MMMV.5a	Extendedora de aglomerado	h	225,00
MMMV.7ad	Fresadora Asfalto W-1500DC	h	495,00
MMMV.9aa	Maq pintabanda pulv p/pint conve	h	27,00
MMMV11a	Planta asf móvil 60-80tm/h	h	1.350,00
MMMW.4a	Pulverizador motor autónomo	h	17,46
MMMY.8aT	Cortadora asf y H	h	13,50
MMMY26b	Pistola pintura	h	3,24
MMMY38aT	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	h	300,00
MMMY39a-TY	Maquinaria Prueba de conducciones de gas	h	32,10
MMMY40aT	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	h	300,00
MMMs.1aT	maquinaria sellado	h	55,50
MMRB.1a	Bidón residuos peligros 60 l	u	42,31
MPIC.2b	Casco prot reg c/ruleta	u	7,10
MPIP.4b	Zapato seguridad puntera	u	34,92
MPSA.5a	Baliza lumi amarillo interm	u	15,47
MPSP.1a	Señal de prohibición	u	22,13
MPSP.2a	Señal de advertencia	u	20,13
MPSP.3a	Señal de obligación	u	22,13
MPSP.4a	Señal de indicación	u	27,66
MPSP.5a	Panel direccional 60x90cm	u	66,20
MPSP.6b	Señ man refl 2caras stop-dir obl	u	29,72
MPSP.7a	Soporte acero galvanizado	u	13,30
MPSS.2c	Banderola c/sop metálico 1.20m	m	5,73
MPSS.4ea	Cono PVC 75cm refl nor	u	33,66
MPSS.6aT	Cadena de polietileno para columna	m	1,68
MPST.2a	Valla móvil galvanizada	u	30,00
MPST.3a	Valla móvil p/peatones	u	47,59
MPST.4a	Base de hormigón	u	6,95
MPST.5a	Soporte metálico	u	8,70

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.

UR2912-PT-PR 2

Materiales

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
EEHE.TYC4500a	Apoyo de celosía C 4500-14/E	u	11.550,00
EEHE.TYC4500b	Apoyo de celosía C 4500-18/E	u	13.100,00
EEHE.TYC9000c	Apoyo de celosía C 9000-18/E	u	16.500,00
EEHM.1caaT	Encf no visto 1cr h< 5m 1 cara	m2	20,00
EENM.1TY	Muro prefabricado para aleta , tipo TENSITER, en paneles de 1,25 m de ancho y altrua	m²	300,00
EIEF.50-TY	Celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo	u	13.031,00
EIEM.1bbabT	Pulsador estn emp	u	25,00
EIGC.4T	Materiales sellado de tuberías gas.	u	47,50
EILI.2ea	Rgtl flu estn 1x58W encd electrn	u	100,50
ERSC-1TY	Junta water-stop, para juntas verticales y horzionales, de 25 cm de longitud.	m	20,00
GRND.1aa	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01	t	4,00
GRND.3a	Depósito de RCDs metales mezclados	t	7,00
GRND.4a	Depósito de RCDs madera	t	15,00
GRND.6a	Depósito de plástico	t	30,00
GRND.7a	Depósito de RCDs papel y cartón	t	17,00
GRND.8a	Depósito de mezclas bituminosas	t	10,00
GRND10b	Depósito RCDs mezclados LER 17 09 04	t	22,00
MMEM.9cdT	Plancha de acero de e=12 mm.	m²	9,60
MMMP.10aT	Neoprenos de apoyo de tuberías	u	50,00
MPSS.3a	Banda bicolor	u	13,39
MPSS.5a	Poste señalización	u	39,02
PBAA.1a	Agua	m³	1,06
PBAC.2aa	CEM II/B-P 32.5 N granel	t	136,22
PBAC.2ab	CEM II/B-P 32.5 N envasado	t	143,36
PBAC.2ib	BL 22.5 X envasado	t	234,36
PBAD.8a	Desencofrante líquido	l	2,97
PBAI.6c	Aireante mortero y hormigón	kg	1,74
PBAI12bT	Mortero impermeabilización Tricosal-Dichtungsschlamme o similar	kg	1,01
PBPC15abbT	HL-150 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	m³	78,25
PBPC15cbbT	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	m³	92,00
PBPC24bT	Suelo-cemento SC20 (cemento SR)	t	13,71
PBPC26abbaaaT	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	m³	92,00
PBPC26cbbacaT	HA-30/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	m³	103,88
PBPC27abbaaaT	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	m³	95,67
PBPC32abbaaaT	HA-30/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2+XD2)	m³	103,88
PBRA.1abb	Arena 0/3 triturada lvd 10km	t	10,67
PBRA.1adb	Arena 0/6 triturada lvd 10km	t	10,78
PBRA.1afa	Arena 2/5 triturada lvd	t	8,70
PBRA15a	Arena	t	9,47
PBRG.10aT	Grava de machaqueo, seleccionada con graduación específica columnas de grava	t	10,47
PBRG.1da	Grava caliza 5/10 lvd	t	12,21
PBRG.1fa	Grava caliza 6/12 lvd	t	12,21
PBRG.2ib	Grava silicea 40/80 10km	t	13,39
PBRG.6a	Grava filtrante sin clasificar	t	10,47
PBRG23a	Grava caliza	t	8,36
PBRG24a	Grava porfídica	t	22,28
PBRT.1eaT	Zahorra artificial	t	5,77
PBRT15aa1-ty	Piedra calcárea p/escollera 300/1000	t	12,42
PBRW.1c	Filler aportación, 20km	t	86,58
PBUC.6a	Puntas a p/const 17x70 caja 3kg	kg	2,48
PBUC.6g	Puntas a p/const 23x160 caja 3kg	kg	3,98
PBUW.1a	Alambre galv n.8 ø1.3mm mazos5kg	kg	7,83
PBUW.5a	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	kg	7,07
PCTT.2a	Bioactivador microbiano	kg	16,00
PCTT.3a	Estabilizador sintético base acrílica	kg	7,39
PCTT.4a	Abono mineral liberación muy lenta	kg	3,53
PCTT.5a	Encojinamiento protector	kg	0,62
PCTT.6a	Mezcla hidrosiembra	kg	4,06
PCTT.9a	Suelo tolerable aportación	m3	3,55
PCTT.9b	Suelo adecuado aportación	m³	5,19
PCTT.9c	Suelo seleccionado aportación	m³	6,66

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
PEAA.2d	Acero B 500 SD elaborado	kg	1,62
PEAA.2dT	Acero B 500 SD elaborado	kg	1,62
PEAA.3ck	Acero corru B 500 S ø6-16	kg	1,62
PEAA11ca	Arm pref RND.4/E-150 an 150 ø4	m	5,14
PEAM.3abb	Mallazo ME 500 T 15x30 ø 5-5	m2	2,94
PEAM.3aca	Mallazo ME 500 T 20x20 ø 4-4	m2	1,89
PEAM.3acd	Mallazo ME 500 T 20x20 ø 8-8	m2	7,56
PEAM.3bac	Mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6	m2	5,88
PEAP.1T	Rejilla tipo tramex cuadricula 30x30	m²	52,00
PEAP.2n	Perfil rect 50x30x1.5 a galv	kg	5,22
PEAP.6e	Perfil cua 30x30x1.5 a galv	kg	5,22
PEAP60aaaabT	Acero S 235JR lmnd cal acab galv	kg	3,47
PEAW.7a	Repercusión soldadura kg/est	u	0,12
PEAW10b	Perno anclaje ø1.6 cm L=50cm	u	4,24
PEAW10c	Perno anclaje ø2.2 cm L=70cm	u	7,64
PEPP.1b	Placa alv H pret 120X20cm HP45 clase general de exposición con cloruros de origen	m2	34,87
PFAD.1aca	Acris db inc 4-12-4	m2	28,50
PFDB10ae	Pfl cuadrado Al lac bl p/baran	m	8,28
PFDB10de	Pfl en U Al lac bl p/baran	m	10,83
PFDB15ce	Pasm cur Al lac bl	m	13,07
PFDB38a	Grapa Al anclaje perfil U	m	3,35
PFDB55a-TY	Escalera metálica	m	229,42
PFFC.1ac	Ladrillo hueco senc 24x11.5x4	u	0,15
PFFC.1be	Ladrillo hueco db 24x11.5x7	u	0,19
PFFC.4ba	Ladrillo c macizo 24x11.5x5 maq	u	0,41
PFFH21aae	Bloque AD-HEA 200 R4/I	u	0,83
PFFH23ca	B AD-HVA 200 R6/I gris liso	u	1,00
PFRV12b	Albardilla pie artf pu	m	13,14
PFTP12bb	Vent jnt ctrl 1hj ab 60x80cm	u	148,72
PFTP71cb	Prta balc db jnt 1hj ab 90x210	u	284,36
PFTP80hc	Prta db jnt 2hj ab 200x230cm	u	540,51
PGLE12aT	Proyecto de legalización de LSMT. Tasas y tramitación	u	2.968,94
PGLE13ab-TY	Certificado organismo control autorizado LSMT	u	668,00
PGLE14ab-TY	Diagnostico OWTS Descargas Parciales + VLF	u	964,90
PGLE15ab-TY	Jornada de localización de averías en cables subterráneos de MT	u	1.383,37
PGLE16ab-TY	Verificación mediante georadar para búsqueda de instalaciones existentes	u	1,80
PGLE17a-TY	Proyecto de legalización de Centro de Reparto. Tasas y tramitación	u	2.000,00
PGLE18ab-TY	Certificado organismo control autorizado CR1	u	668,00
PGLE19a-TY	Proyecto de legalización de LSBT. Tasas y tramitación	u	2.226,70
PGLE20a-TY	Certificado de rigidez dieléctrica	u	445,34
PGLE21a-TY	Jornada de localización de averías en cables subterráneos de BT	u	1.383,37
PGLE24a-TY	Juego empalme para cable unipolar hasta 400 mm 12/20 kV	u	195,30
PGLE25a-TY	Empalme por vertido de resina para cable unipolar hasta 240 mm 0,6/1 kV	u	356,00
PGLS50a-TY	Equipo de control	u	2.548,09
PGLS51a-TY	Panel alfanumerico	u	1.224,64
PGLS52a-TY	Equipo de comunicaciones	u	2.419,12
PGLS53a-TY	Equipo de alimentación/cargador	u	2.555,43
PGLS54a-TY	Transductor de presión	u	556,68
PGLS55a-TY	Caudalímetro electromagnetico DN250	u	3.749,44
PGLS56a-TY	Valvula mariposa AMVI 250	u	7.037,45
PGLS57a-TY	Detector de intrusismo	u	77,11
PGLS58a-TY	Protección monofásica 220V	u	124,97
PGLS59a-TY	Armario para exterior aluminio	u	3.448,22
PGLS60a-TY	Cableado y material vario	u	2.297,54
PGLS61a-TY	Ingenieria software	u	2.491,11
PGLS62a-TY	Analizador/controlador de cloro	u	3.411,78
PGLS63a-TY	Dosificador de cloro	u	1.834,80
PGLS64a-TY	Nivel de ultrasonido de 8 m	u	622,50
PGLS65a-TY	Brazo de sujeción de aluminio para sensor	u	71,95
PGLS69a-TY	Medidor de turbidez	u	1.655,00
PICC26aT	Servomotor manio valv mez/rep 3 vías	u	150,99

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
PICC27a	Kit conx/ensam serv a válvula	u	27,67
PIEA.10T	Cuadro general de distribución, con caja y puerta de material aislante autoextinguible	u	2.200,00
PIEA.11T	Interruptor automático de 4x160 A	u	600,00
PIEA.12T	rele diferencial de 300 mA	u	600,00
PIEA.13T	interruptores automáticos de 3x63 A.	u	500,00
PIEA.14T	interruptores diferenciales de 3x63 A/300 mA	u	500,00
PIEA.15T	interruptor automático de 4x16	u	250,00
PIEA.16T	interruptor diferencial de 4x25 A/300mA	u	250,00
PIEA.17T	PIA de 4x25 A.	u	200,00
PIEA.18T	PIA 4x16 A.	u	150,00
PIEA.19T	interruptor diferencial de 4x40 A/30mA	u	150,00
PIEA.19aa-TY	Conexión de los conductores de la Línea Subterránea de BT	u	122,30
PIEA.1dd	CGP esquema 10 int 250/400A	u	200,97
PIEA.20T	dispositivos de mando y maniobra	u	1.500,00
PIEA.20aa-TY	Protección del arranque de la línea desde el CBT del CT	u	35,00
PIEA.21T	cableado de fuerza y control	u	2.400,00
PIEA.22T	pequeño material	u	850,00
PIEA.23T	Material complementario de instalación	u	1.200,00
PIEA.2bbaaab	CGPM trif 43.65kV tipo CPM2-D/E4-MBP	u	335,86
PIEA.8a	Nicho polígono pref p/aloj CPM	u	245,64
PIEC.1baabb	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	m	1,38
PIEC.1baabd	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x6mm2	m	2,64
PIEC.1baabe	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x10mm2	m	4,14
PIEC.1baabi	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x50mm2	m	17,19
PIEC.1bbbbb	Cbl Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2	m	3,36
PIEC.1bbdba	Cbl Cu RV-K trif s/N 0.6/1kV 4x1.5mm2	m	3,00
PIEC.2ad	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x50mm	m	2,54
PIEC.2af	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x95mm	m	4,17
PIEC.2ah	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x150mm	m	6,07
PIEC.2aj	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x240mm	m	9,31
PIEC11d	Cable cobre desnudo 1x50	m	7,91
PIEG.7bdbbc	Grupo electrógeno tri 10 KVA c/inson	u	8.203,68
PIEG.9a	Material auxiliar p/grupo electrógeno	u	2,09
PIEP.1aa	Electrodo pica ø14.6mm lg 1.5m	u	17,22
PIEP.2a	Taco y collarín para sujección	u	8,26
PIET.4aa	Tubo rojo doble pared ente 40mm	m	0,72
PIET.4eb	Tubo rojo doble pared ente 90mm 30%acc	m	2,03
PIET.4ha	Tubo rojo doble pared ente 160mm	m	3,07
PIEW.8c	Caja der 153x110 10 conos	u	8,02
PIFA.5de-TY	Grupo presión riego	u	20.806,41
PIFA.5ee-TY	Tapa para arqueta 3x3m acero galvanizado	u	2.856,65
PIFA.5gg-TY	Grupo de bombeo de agua potable	u	38.136,32
PIFA.6ee-TY	Tapa para arqueta 2x2m acero galvanizado	u	1.900,00
PIFA.6gg-TY	Grupo electrógeno para bomba de 50 CV.	u	24.172,76
PIFW14bb	Mangt a galv ø20mm	u	5,04
PIFW14ea	Mangt a ø40mm	u	11,70
PIGT31beab	Tb PE 100 p/gas ø90mm SDR 11 30%acc	m	16,08
PIIA.3eba-TY	Depósito prefabricado hormigón, de 20 m3	u	11.206,15
PIID.3ccT	Hidrante bajo nivel tierra DN100 mm c/arqueta	u	750,00
PIID.5c	Llave p/aper hidrante nivel bajo tierra	u	34,00
PIIE.1be	Exti porta polv ABC 6 kg	u	35,31
PIIE.1cd	Exti porta CO2 5 kg	u	73,31
PIIS.1bdaa	Señ PVC 420x297mm alta ftlumi c/txt	u	15,34
PIIS.2aba	Señ PVC 447x447 alta ftlumi med eva	u	40,64
PISB.2ebb-TY	Bomba sumergible FLYGT, modelo NP-3127-HT	u	5.523,90
PISB.3aab-TY	Válvula de autolimpieza, instalada en una de las bombas	u	1.236,58
PISB.4aab-TY	Zocalo de descarga	u	442,82
PISB.5aab-TY	Reguladores de nivel FLYGT	u	150,28
PISB.6aab-TY	Equipo eléctrico	u	3.607,52
PISB.7aab-TY	Tuberías galvanizadas en caliente, hasta salida del pozo	u	6.301,66
PISC.20ab-TY	Materiales en entronque a red red saneamiento/pluviales existente	u	750,69

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
PISC12aaaT	Conducto desagüe Baj cir PVC Ø60 mm JP	u	4,10
PISC40b	Tubo drenaje HM poroso Ø200 mm	m	6,46
PITS.4T	Polipasto eléctrico 2000 kg y 8 m altura	u	2.164,00
PIVC19bga-TY	Tb flx PVC refz Ø 200mm rejilla de acero inoxidable	m	15,41
PIVR.3aT	Ventana para depósito agua potable 80x40	u	90,00
PIVR.4aT	Copete ventilación depósito agua potable hueco de 80x80 cm	u	475,00
PNIA.2ad	Geotextil no tejido de poliéster 250 gr/m2	m2	0,49
PNIA.2ba	Geotextil no tejido de polipropileno 120 gr/m2	m2	0,33
PNIS.1cc	Lamn PVC e1,2mm c/arm FP	m2	15,17
PNIS12a-TY	Red orgánica ECONET 700 formada por fibras de coco en malla de 20 x 20 mm, 100%	m2	1,69
PNIW.8a	Disolvente soldadura lamn impz	l	43,33
PNTS.2bab	Panel EPS 0.034 e30mm	m2	8,44
PRCM.5ccb	Mortero industrial GP CSIV W2	t	143,22
PRCP.1cbbb	Pint ext acrl lis mt col	l	9,28
PRCP.8cba	Impr est met mate bl	l	13,91
PRCP.9a	Laca para metales	l	6,90
PRCP13fb	Masilla al agua bl	l	7,40
PRCP36a	Pintura epoxi suelos alta r	l	18,60
PRCP36aT	Pintura carril bici / ayt benidorm	l	14,87
PUAC.1caaaaa	Tubería FD, DN80, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura	m	33,28
PUAC.1daaaaa	Tubería FD, DN100, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura	m	39,67
PUAC.1faaaaa	Tubería FD, DN150, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura	m	55,32
PUAC.1haaaaa	Tubería FD, DN250, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura	m	106,74
PUAC.1iaaaaa	Tubería FD, DN300, C40	m	143,09
PUAC12a	Derivación T fundición DN=200	u	199,81
PUAC12bT	Derivación T fundición DN=300/150	u	236,00
PUAC12bbT	Derivación T fundición DN=250/250	u	250,00
PUAC12cT	Derivación T fundición DN=250/150	u	196,00
PUAC14aa	Codo 45º DN=150mm	u	97,56
PUAC14acT	Codo 45º DN=250mm	u	476,18
PUAC14bb	Codo 90º DN=200mm	u	155,63
PUAC16a	Cono reducción DN=200-150mm	u	128,09
PUAC16b	Cono reducción DN=300-150mm	u	355,81
PUAC16cT	Cono reducción DN=300-250mm	u	1.550,00
PUAC16cbT	Cono reducción DN=250-200mm	u	300,20
PUAC16ccT	Cono reducción DN=250-150mm	u	289,00
PUAC18bb	Brida ciega fundición DN=200mm	u	84,74
PUAC18cbT	Brida enchufe fundición DN=250mm	u	153,96
PUAC18da-TY	Junta de desmontaje autoportante fundición DN=150mm	u	234,91
PUAC18db-TY	Junta de desmontaje autoportante fundición DN=250mm	u	480,71
PUAC19aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº4	u	155,86
PUAC20aa-TY	Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº1	u	268,38
PUAC21aa	Kit tornillería unión embridada DN=150mm	u	29,90
PUAC21aa-TY	Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº3	u	230,52
PUAC21ab	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	u	44,85
PUAC21ac	Kit tornillería unión embridada DN=300mm	u	61,00
PUAC21acT	Kit tornillería unión embridada DN=250mm	u	58,00
PUAC22aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº13	u	289,66
PUAC23aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº16	u	262,25
PUAC24aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº18	u	131,11
PUAC25aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº20	u	223,08
PUAC26aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº24	u	148,92
PUAC27aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº27	u	131,12
PUAC28aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº47	u	63,95
PUAC29aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº29	u	160,08
PUAC30aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº49	u	44,69
PUAC31aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº32	u	278,85
PUAC32aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº50	u	213,20
PUAC33aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº35	u	159,29
PUAC34aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº34	u	174,36
PUAC35aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº52	u	335,82

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
PUAC36aa-TY	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº21	u	15,64
PUAC37aa-TY	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº54	u	15,13
PUAV.1acaT	Va compt brd hus ø60 10/16atm	u	189,08
PUAV.1aeaT	Va compt ø100 10/16atm	u	251,27
PUAV.1agaT	Va compt ø150 10/16atm	u	432,79
PUAV.3ahabT	Va mar s/brd ø150 di fund reduc	u	365,06
PUAV.3ajabT	Va mar c/brd ø250 di fund reduc	u	833,03
PUAV.3akabT	Va mar s/brd ø300 di fund reduc	u	1.008,68
PUAV.6ibb	Va retn clapeta ø250 PN16	u	1.030,87
PUAV.9daaT	Ventosa fund ø100mm PN16	u	990,24
PUCA10a-TY	Tapa+aro registro fund estanca	u	1.521,46
PUCA10b-TY	Trapas de acceso simple para válvula	u	514,98
PUCA11a	Tapa+aro rgtr fund tráfico pes	u	107,99
PUCA22bccb-TY	Pozo TOP-100 DN 1400	u	2.616,19
PUCA31a-TY	Rejilla y marco de fundición 62x35x7cm	u	57,90
PUCA32a-TY	Bordillo buzón de fundición ductil clase C-250, de 90x28x14 cm	u	86,09
PUCA32ab	Tapa+marco fund B-125 arq 40X40mm	u	44,54
PUCA32ad	Tapa+marco fund B-125 arq 60X60mm	u	103,73
PUCA32ad-2TY	Tapa+marco fund B-125 arq 80X80mm	u	138,31
PUCA32af	Tapa+marco fund B-125 arq 80X80mm	u	236,43
PUCA32ah	Tapa+marco fund B-125 arq 100X100mm	u	419,97
PUCA32ai	Tapa+marco fund B-125 arq 120X120mm	u	490,25
PUCA32aiT	Tapa+marco fund B-125 arq 130x130mm	u	490,25
PUCC.5aca	Tubo compacto liso PVC Ø250mm SN4, UNE 1401	m	24,29
PUCC.5aea	Tubo compacto liso PVC Ø400mm SN4, UNE 1401	m	56,90
PUCC.5afa	Tubo compacto liso PVC Ø500mm SN4, UNE 1401	m	59,91
PUCC.5aga	Tubo compacto liso PVC Ø630mm SN4, UNE 1401	m	140,64
PUCC.5ahaT	Tubo compacto liso PVC Ø800mm SN4, UNE 1401	m	292,23
PUCC.5bca	Tubo san corrugado PVC Ø250mm SN2	m	28,89
PUCC.6bbb-TY	Derivación para conexión de imbornal	u	104,05
PUEB.4a	Placa PVC protección cables	m	2,03
PUEB.5a	Cinta señalizadora	m	0,17
PUEB.9a	Multiducto MMT 4X40	m	1,58
PUEC.10ab-TY	Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo	u	10.562,98
PUEC.11ab-TY	Celda modular de protección con ruptofusible, para telemando según norma Iberdrola,	u	6.081,51
PUEC.12ab-TY	Sensor de Barras SV.	u	30.568,28
PUEC.13ab-TY	Cuadro de baja tensión, 5 salidas, tipo CBT 5 1600 A,	u	6.259,72
PUEC.14ab-TY	Armario Telegestión de BT, para instalación interior	u	8.016,45
PUEC.15ab-TY	Instalación Interior 1 trafo para CR	u	4.376,14
PUEC.15cb-TY	Instalación Interior 1 trafo para CT	u	6.691,12
PUEC.16ab-TY	Conector atornillable Simétrico en T s/24 kV - 630 A cable de 400 mm²	u	330,26
PUEC.17ab-TY	Conector atornillable Simétrico en T s/24 kV - 630 A cable de 240 mm²	u	178,11
PUEC.6bb	Transformador 100 kVA aisl aceite	u	5.222,25
PUEC.6cb	Transformador 250 kVA aisl aceite	u	8.809,25
PUEC.8ab-TY	Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta, PFU-5	u	14.624,23
PUEC.9ab-TY	Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo	u	8.872,15
PUEC23a-TY	Caseta prefabricada de hormigón	u	4.737,59
PUEM.1c	Cable Al rígido HEPRZ1 12/20 KV 1x240	m	16,51
PUEM.1d	Cable Al rígido HEPRZ1 12/20 KV 1x400	m	22,70
PUEM.1da-TY	Empalme contráctil en frío sección del cable entre 95 y 240 mm².	u	190,65
PUEM.1db-TY	Empalme contráctil en frío sección del cable entre 240 y 400 mm².	u	327,78
PUIE.1aT	Cuadros de Mando equipado según esquema eléctrico empleado por el Excmo. Ayto.	u	8.500,00
PUIL.10aa-TY	Lámpara de cualquier tipo de hasta una potencia de 300w para alumbrado público	u	48,65
PUIL.1aa-TYL	Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécncias que Luminaria	u	1.200,00
PUIL.2aa-TYL	Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécncias que Luminaria 250	u	1.250,00
PUIL.2ac-TY	Proyector led mismas características y prestaciones luminotécncias que Proyector 250	u	1.250,00
PUIL.4aa-TYL	Proyector led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Proyector Zeus	u	864,36
PUIL.5aa-TYL	Aplique led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Aplique empotrado	u	450,00
PUIL.6aa-TY	Pantalla fluoescente estanca IP65 mod. Philips o similar 1x58 w.	u	205,00
PUIL.7aa-TYL	Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Luminaria Alura	u	975,17
PUIL.8aa-TYL	Baliza led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Baliza Altantis	u	349,30

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
PUIL.8ac-TY	Manguera PVC 1KV 2x2.5mm2 Cu	u	1,19
PUIS.1ba	Columna chapa acero galv 4m ø60mm	u	309,22
PUIS.1ia	Columna chapa acero galv 10m ø60mm	u	620,60
PUIS.1kb	Columna chapa acero galv 12m ø76mm	u	836,42
PUIS12ba	Cruceta 2 brazos a 180º Ø60 mm p/luminaria	u	186,34
PUIS12bb	Cruceta 2 brazos a 180º Ø76 mm p/luminaria	u	204,97
PUJB.10a-TY	Cloro, hipoclorito	l	38,97
PUJB.1a	Abono mineral normal	kg	2,77
PUJB.1b	Abono mineral de liberación lenta	kg	3,62
PUJB.2a	Mantillo	m³	60,23
PUJB.3aT	Tierra vegetal fertilizada	m³	16,13
PUJB.8aT	Producto tipo herbicida, autorizado por Ministerio Pesca y Alimentación	l	28,61
PUJC.8a	Pinus halepensis per10-12 / 250-300cm en contenedor	u	85,86
PUJD.4b	Casuarina per15-16cm en contenedor	u	87,59
PUJD15bT	Tipuana tipu per15-16cm en contenedor	u	62,91
PUJE.8b	Jacaranda mimosifolia per15-16cm en contenedor	u	62,91
PUJP.5ahT	Phoenix canariensis 3.5 m de altura en contenedor	u	1.450,00
PUJR35dT	Tamarix gallica 2.5-3.0 m de altura	u	62,91
PUJU.1b	Semillas césped rústico	kg	9,25
PULV.12a-TY	Puerta 2 hojas 2,00 x 1,50 m de estructura de alambre de acero galvanizado	u	391,32
PULV.13a-TY	Puerta 1 hoja 0,80x1,20 m de estructura de alambre de acero galvanizado	u	133,05
PULV.1a	Tela metálica 50/14 enrejados	m2	4,92
PULV.1a-TY	Puerta dos hojas 4,00 x 3,00m de estructura de alambre de acero galvanizado	u	756,33
PULV.1a1-TY	Valla cinegética.	m2	3,00
PULV.2acT	Poste cercado senc ø40 alt2.00	u	3,50
PULV.2bcT	Poste cercado extr ø40 alt2.00	u	15,00
PULV.2ccT	Poste cercado esq ø40 alt2.00	u	20,00
PULV.3aT	Tornillo tensor cercado reja	u	0,25
PULV.5b-TY	Valla de protección mallazo verjas ø6	m	23,40
PURA.1b-TY	Arqueta de sector para zonas de riego, de 1 1/2 "	u	1.330,49
PURA.1c-TY	Arqueta de sector para zonas de riego, de 1 1/2 "	u	1.173,97
PURC.1cc	Tubería PE50 1,0MPa 32mm	m	1,18
PURC.1cd	Tubería PE50 1,0MPa 40mm	m	1,83
PURC.1ce	Tubería PE50 1,0MPa 50mm	m	2,77
PURC.1cf	Tubería PE50 1,0MPa 63mm	m	4,34
PURC.3bd	Tubería PE100 1,0MPa 63mm	m	2,02
PURC.3be	Tubería PE100 1,0MPa 75mm	m	2,79
PURC.3bg	Tubería PE100 1,0MPa 110mm	m	5,73
PURC.4bj-TY	Elementos de conexión a tubería de agura reutilizada	u	4.000,00
PURC.4t	Tubería PE100 1,0MPa 110mm. Piezas especiales conexión	m	250,00
PURC.5bj-TY	Integración a la red de agua reutilziada del consorcio	u	2.500,00
PURC.6aaf110	Tubería PVC diámetro 110 mm para canalizaciones.	m	5,30
PURC.6aaf110T	Tubería PE corrugado doble capa diámetro 110 mm para canalizaciones.	m	5,30
PURC.6aaft63	Tubería PVC diámetro 63 mm para canalizaciones.	m	2,74
PURP.1bc-TY	Consola portátil para programación riego	u	782,64
PURT.1-TY	Tub.polietileno 16mm/6atm	m	0,56
PURT.2-TY	Gotero 2 l/h autocompensante	u	0,46
PURT.3-TY	Te de unión	u	0,67
PURW.4a	Pequeño material ins hidr p/rie	u	3,78
PUSE.10a-TY	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	l	10,44
PUSE.1aT	Pintura vial carril bici / ayto benidorm	kg	2,14
PUSE.3a	Microesferas de vidrio	kg	1,62
PUSE.6ab	Señal circular 600 mm nivel 2	u	107,07
PUSE.6bb	Señal triangular 900 mm nivel 2	u	140,30
PUSE.6cb	Señal cuadrada 600 mm nivel 2	u	124,24
PUSE.6eb	Señal octogonal 600 mm nivel 2	u	133,88
PUSE.8aT	Poste acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud y longitud hasta 3 m.	u	55,94
PUSE16a-TY	Señal para señalización de vía ciclista en madera	u	195,66
PUSE16b	Señal vía ciclista 30x35 acero galvanizado	u	59,24
PUSE24cb	Captafaros barrera 2 caras	u	2,87
PUSE30a	Valla metálica bionda	m	33,21

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
PUSE31ab	Poste CPN-120 lg 2000 mm	u	28,80
PUSE32a	Juego tornillería poste CPN	u	23,47
PUSE34a	Separador estándar	u	22,23
PUSE61d-TY	Soporte en madera para itinerarios peatonales	m	97,24
PUSI.1ba	Juego muelle 1(medn) plz cld est	u	799,92
PUSI.2baa	Balancín h=1.10m 2plaza/s gama est	u	1.949,80
PUSI.3ba	Plat giratoria 4-15 años cld est	u	988,35
PUSI.5bba	Columpio h=1.50 2plaza gama est	u	736,78
PUSI10a-TY	Valla de salto simple.	u	507,00
PUSI10aa	Juego barra equilibrio cld est	u	451,76
PUSI10ba	Juego barras suspendidas cld est	u	716,82
PUSI11a-TY	Mesa de detención.	u	1.144,23
PUSI12a-TY	Empalizada.	u	1.375,46
PUSI12ea	Juego paralelas cld est	u	2.069,49
PUSI12fa	Juego estiramientos+torsión cld est	u	2.925,45
PUSI12ga	Juego torsión+elevación cld est	u	2.557,06
PUSI12ha	Juego corredor aéreo+elíptica cld est	u	5.417,50
PUSI13a-TY	Balancín canes.	u	1.075,78
PUSI14a-TY	Slalom canes.	u	514,84
PUSI15a-TY	Pasarela canes.	u	1.075,78
PUSI16a-TY	Rueda de salto.	u	868,31
PUSI17a-TY	Tunel canes.	u	1.337,03
PUSI18a-TY	Fuente Minus.	u	1.690,51
PUSI19a-TY	Papelera Oriol.	u	248,88
PUSI20a-TY	Dispensador de bolsas.	u	453,93
PUSI21a-TY	Banco Oriol.	u	522,72
PUSI22a-TY	Cartel informativo.	u	463,33
PUSM31bbdT	Banco mad est met 200x74 cm c/respaldo	u	300,00
PUSM44ab-TY	Papelera fundición diámetro 40mm	u	140,00
PUTC.3A	Cuerda guía p/calbe	m	0,11
PUTC.TAH	Arqueta prefabricada H, inluido marca y tapa	u	270,00
PUTC.TAM	Arqueta prefabricada M, inluido marca y tapa	u	125,00
PUVA.1aa	Bordillo horm MC 20x10cm	m	2,25
PUVA.1ab	Bordillo horm DC 20x10cm	m	2,82
PUVA.1cbT	Bordillo horm montable DC 22x20cm	m	5,53
PUVA.1dbT	Bordillo horm DC 24x14cm modelo Benidorm	m	4,81
PUVB.1c	Betún asfáltico B50/70	t	820,00
PUVB.2a	Emulsión catiónica C60B3	t	534,00
PUVB.2e	Emulsión catiónica C60BF4	t	585,00
PUVC.2babT	Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x10x6	u	0,15
PUVP.2bbT	Pavimento guía, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6	m2	7,50
PUVP.2ja	Pavimento botones, según modelo existente, a base de adoquín hidráulico bicapa	u	0,30
PUVP.6daT	Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6	u	0,30
PUVS.1aT	Material sellante y árido	kg	1,00
Tubería PE corrugado dob	Tubería PE corrugado doble capa diámetro 90 mm para canalizaciones.	Tubería	4,20

UR2912-PT-PR 4

Precios Auxiliares

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX-AMME.2abb		**m³**	**Excavación de zanja mmec**			
			Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio.			
MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,22	
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
MMME.4cbc	0,080	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	10,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,41**
AUX-AMMR.5aa		**m³**	**Relleno secundario znj tie propia compc**			
			Relleno y compactación de zanja con tierra propia de excavación.			
MOOA.8a	0,040	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,89	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
MMMR.1de	0,012	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	1,66	
MMMC.2bb	0,100	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	15,36	1,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,89**
AUX-AMMR.7dbT		**m³**	**Relleno extendido arena**			
			Relleno, extendido y compactado de arena con medios mecánicos en capas de 25cm de espesor máximo, incluido el riego y compactación.			
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
PBRA.1adb	1,700	t	Arena 0/6 triturada lvd 10km	10,78	18,33	
PBAA.1a	1,200	m³	Agua	1,06	1,27	
MMMC.8c	0,020	h	Motoniveladora 140 CV	142,85	2,86	
MMMC12b	0,020	h	Rodillo compactador autpro 10 T	135,00	2,70	
MMMR.1de	0,020	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	2,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,29**
AUX-ECDZ.1aT		**m³**	**HA-25 en cimentaciones apoyos líneas eléctricas aéreas**			
			Hormigón armado HA-25 preparado en central vertido directamente desde camión o mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 50 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
MOOB.7a	0,210	h	Oficial montador ferralla	23,08	4,85	
MOOB12a	0,210	h	Peón ordinario ferralla	17,98	3,78	
MMMH15a	0,070	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,22	
PEAA.2d	50,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	81,00	
PBUW.5a	0,700	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	7,07	4,95	
PBPC27abbaaaT	1,150	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	110,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**214,91**
AUX-EIED.1aa		**m**	**Tubo corrugado D-160mm**			
			Colocación de tubo corrugado doble capa de diámetro 160 mm. para el cruce de calzada de canalizaciones electricas, embebido en dado de hormigón según se indica en planos. El tubo quedará sellado para su posterior uso en sus puntos extremos a la entrada de dos arquetas consecutivas, unidad totalmente instalada incluso pequeño material, juntas de estanqueidad y accesorios.			
MOOE.8a	0,090	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,74	
MOOE11a	0,090	h	Ayudante electricista.	16,37	1,47	
PIET.4ha	1,050	m	Tubo rojo doble pared ente 160mm	3,07	3,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,43**
AUX-EIED.4a		**m**	**Cinta de PVC "Atención al Cable"**			
			Colocación en zanja de una banda de cinta "Atención al Cable", tendida sin pliegues a 30 cm de la superficie sobre cada columna de ternas o cables unipolares situados en la misma vertical. La cinta será de características, color,etc. según se describe en la NI.29.00.01. y quedará instalada según normativa de la empresa suministradora.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,19	
PUEB.4a	1,000	m	Placa PVC protección cables	2,03	2,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,22**
AUX-EIED.6a		**m**	**Multiducto MMT 4x40**			
			Suministro y colocación de multiducto plástico libre de halógenos con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20 para cables de control, red multimedia... en zanjas para líneas eléctricas de baja tensión de la compañía suministradora.			
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,19	
PUEB.9a	1,050	m	Multiducto MMT 4X40	1,58	1,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,85**
AUX-GRNT.1aa		**m3**	**Carga mec RCDs hormigón 17 01 01**			
			Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.			
MMMR.1bb	0,010	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,11	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	1,10	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,13**
AUX-GRNT.1ca		**m3**	**Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07**			
			Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.			
MMMR.1bb	0,010	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,11	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	1,10	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,13**
AUX-GRNT.1db		**m3**	**Carga man RCDs madera 17 02 01**			
			Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a	0,700	h	Peón ordinario construcción	18,68	13,08	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	13,10	0,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,34**
AUX-GRNT.1fb		**m3**	**Carga man RCDs plástico 17 02 03**			
			Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a	0,700	h	Peón ordinario construcción	18,68	13,08	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	13,10	0,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,34**
AUX-GRNT.1gb		**m3**	**Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01**			
			Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a	0,420	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,85	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	7,90	0,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,01**
AUX-GRNT.1ha		**m3**	**Carga mec RCDs mezclas bituminosas 17 03 02**			
			Carga de RCDs compuestos por mezclas bituminosas (LER 17 03 02) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.			
MMMR.1bb	0,010	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,11	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	1,10	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,13**

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX-GRNT.1jb		**m3**	**Carga man RCDs residuos mezclados 17 09 04**			
			Carga de RCDs compuestos por residuos mezclados (LER 17 09 04) de una densidad aproximada de 1 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a	1,400	h	Peón ordinario construcción	18,68	26,15	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	26,20	0,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,67**
AUX-PBPL.1a		**m3**	**Lechada cemento 1:2 CEM II/B-P 32.5N**			
			Lechada de cemento 1:2 confeccionada en obra con cemento portland con adición puzolánica (CEM II/B-P 32.5 N, según UNE-EN 197-1) envasado.			
MOOA11a	3,500	h	Peón especializado construcción	19,64	68,74	
PBAC.2ab	0,426	t	CEM II/B-P 32.5 N envasado	143,36	61,07	
PBAA.1a	0,852	m³	Agua	1,06	0,90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**130,71**
AUX-PBPL.1h		**m3**	**Lechada cemento blanco BL 22.5X**			
			Lechada de cemento blanco confeccionada en obra con cemento blanco (BL 22.5 X, según UNE 80305).			
MOOA11a	3,500	h	Peón especializado construcción	19,64	68,74	
PBAC.2ib	0,500	t	BL 22.5 X envasado	234,36	117,18	
PBAA.1a	0,865	m³	Agua	1,06	0,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**186,84**
AUX-PBPM.1da		**m3**	**Mto cto M-5 man**			
			Mortero de albañilería M-5 confeccionado in situ a mano, realizado con cemento común CEM-II/B-P/32,5N y arena de granulometría 0/3 lavada, con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, según UNE-EN 998-2.			
MOOA12a	2,800	h	Peón ordinario construcción	18,68	52,30	
PBAC.2aa	0,247	t	CEM II/B-P 32.5 N granel	136,22	33,65	
PBRA.1abb	1,755	t	Arena 0/3 triturada lvd 10km	10,67	18,73	
PBAA.1a	0,256	m³	Agua	1,06	0,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**104,95**
AUX-PBPO10a		**m3**	**Hormigón celular**			
			Hormigón celular de cemento espumado para aislamiento térmico de cubiertas y azoteas a base de cemento CEM II/B-P 32,5 N , según UNE-EN 197-1:2000 y agua con adición de espumante.			
MOOA.8a	0,250	h	Oficial 1ª construcción	22,26	5,57	
MOOA11a	0,250	h	Peón especializado construcción	19,64	4,91	
PBAC.2ab	0,300	t	CEM II/B-P 32.5 N envasado	143,36	43,01	
PBAI.6c	3,000	kg	Aireante mortero y hormigón	1,74	5,22	
PBAA.1a	0,400	m³	Agua	1,06	0,42	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**59,13**
AUX-PUVB.3a		**kg**	**Emulsión catiónica C60B3**			
			Emulsión catiónica C60B3, con un 60% de betún puro, menos o igual de 2% de fluidificante y un índice de rotura <50-100			
PUVB.2a	0,001	t	Emulsión catiónica C60B3	534,00	0,53	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,53**
AUX-PUVB.3e		**kg**	**Emulsión catiónica C60BF4**			
			Emulsión catiónica C60BF4, con un 60% de betún con fluidificantes, menos o igual de 8% de fluidificante y un índice de rotura <120-180			
PUVB.2e	0,001	t	Emulsión catiónica C60BF4	585,00	0,59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,59**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX-PUVC.4adbccaaT		**t**	**AC 22 BIN B50/70 S cal c/betún**			
			Fabricación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN B50/70 S, con árido calizo y una dotación de 0.045 t de betún por tonelada de mezcla, incluido el transporte de la mezcla.			
MOOA.8a	0,015	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,33	
PUVB.1c	0,050	t	Betún asfáltico B50/70	820,00	41,00	
PBRG23a	0,441	t	Grava caliza	8,36	3,69	
PBRA15a	0,539	t	Arena	9,47	5,10	
PBRW.1c	0,065	t	Filler aportación, 20km	86,58	5,63	
MMMR.1bb	0,015	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,66	
MMMV11a	0,015	h	Planta asf móvil 60-80tm/h	1.350,00	20,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**77,66**
AUX-PUVC.4aeccdaaT		**t**	**AC 32 BASE B50/70 G cal c/betún**			
			Fabricación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 BASE B50/70 G, con árido calizo y una dotación de 0.037 t de betún por tonelada de mezcla, incluido el transporte de la mezcla.			
MOOA.8a	0,015	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,33	
PUVB.1c	0,045	t	Betún asfáltico B50/70	820,00	36,90	
PBRG23a	0,490	t	Grava caliza	8,36	4,10	
PBRA15a	0,490	t	Arena	9,47	4,64	
PBRW.1c	0,065	t	Filler aportación, 20km	86,58	5,63	
MMMR.1bb	0,015	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,66	
MMMV11a	0,015	h	Planta asf móvil 60-80tm/h	1.350,00	20,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**73,51**
AUX-PUVC.4bcaccaaT		**t**	**AC 16 SURF B50/70 S porf c/betún**			
			Fabricación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF B50/70 S, con árido porfídico y una dotación de 0.045 t de betún por tonelada de mezcla, incluido el transporte de la mezcla.			
MOOA.8a	0,015	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,33	
PUVB.1c	0,050	t	Betún asfáltico B50/70	820,00	41,00	
PBRG24a	0,539	t	Grava porfídica	22,28	12,01	
PBRA15a	0,441	t	Arena	9,47	4,18	
PBRW.1c	0,065	t	Filler aportación, 20km	86,58	5,63	
MMMR.1bb	0,015	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,66	
MMMV11a	0,015	h	Planta asf móvil 60-80tm/h	1.350,00	20,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**85,06**

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

UR2912-PT-PR 3

Precios Descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AMDD.5b		**m**	**Drenaje tub HM poroso Ø200 mm** Drenaje realizado mediante tubo de hormigón poroso de 200 mm de diámetro interior, colocado en zanja sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10cm de espesor y relleno con grava filtrante sin clasificar 25cm por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja.			
MOOA.8a	0,350	h	Oficial 1ª construcción	22,26	7,79	
MOOA12a	0,350	h	Peón ordinario construcción	18,68	6,54	
PBPC26abbaaaT	0,075	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	6,90	
PISC40b	1,000	m	Tubo drenaje HM poroso Ø200 mm	6,46	6,46	
PBRG.6a	0,420	t	Grava filtrante sin clasificar	10,47	4,40	
%0200	0,321	%	Medios auxiliares	2,00	0,64	
%CI	0,327	%	Costes indirectos	5,00	1,64	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,37**
AMDR.1a		**m³**	**Relleno drenante c/gravas** Relleno drenante realizado a base de capas de grava de distintas granulometrías, todo ello compactado mediante bandeja vibratoria en tongadas de 20cm, sin incluir excavación de la zanja.			
MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA11a	0,500	h	Peón especializado construcción	19,64	9,82	
PBRA.1afa	0,356	t	Arena 2/5 triturada lvd	8,70	3,10	
PBRG.1da	0,475	t	Grava caliza 5/10 lvd	12,21	5,80	
PBRG.1fa	0,475	t	Grava caliza 6/12 lvd	12,21	5,80	
MMMC.2bb	0,350	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	15,36	5,38	
%0200	0,344	%	Medios auxiliares	2,00	0,69	
%CI	0,350	%	Costes indirectos	5,00	1,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,79**
AMDZ.1b1T		**m²**	**Cuneta in situ HA-25 c ME500SD 15x15** Formación de cuneta realizada con hormigón HA-25 preparado en central vertido directamente desde camión o mediante bomba, de 25 cm de espesor, armado con un mallazo electrosoldado ME 500 SD 15x15 ø6-6, profundiad variable hasta 40 cm de profundidad , incluida la excavación, la preparación de la superficie de asiento, compactación del terreno, el encofrado, el fratasado y las juntas.			
MOOA.8a	0,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	11,13	
MOOA12a	0,500	h	Peón ordinario construcción	18,68	9,34	
MMME.4baa	0,050	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	7,05	
MMMC.2bb	0,050	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	15,36	0,77	
MMMC12a	0,050	h	Rodillo compactador autpro 5 T	101,25	5,06	
PBPC27abbaaaT	0,250	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	23,92	
MMMH.3a	0,001	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	0,25	
PEAM.3bac	1,050	m2	Mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6	5,88	6,17	
%0200	0,637	%	Medios auxiliares	2,00	1,27	
%CI	0,650	%	Costes indirectos	5,00	3,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68,21**
AMDZ.1b2T		**m²**	**Protección tubos pluviales/residuales HA-25 c ME500SD 15x15** Protección de tubos de residuales/plueviales con hormigón HA-25, 30 cm de espesor, armado con un mallazo electrosoldado ME 500 SD 15x15 ø6-6, incluida la preparación de la superficie de asiento, compactación del terreno, el encofrado, completamente terminada.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MMME.4baa	0,050	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	7,05	
MMMC.2bb	0,054	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	15,36	0,83	
PBPC27abbaaaT	0,300	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	28,70	
PEAM.3bac	1,100	m2	Mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6	5,88	6,47	
%0200	0,840	%	Medios auxiliares	2,00	1,68	
%CI	0,857	%	Costes indirectos	5,00	4,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,96**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AMGT.2ba		**m²**	**Geotextil no tejido de polipropileno 120 gr/m2**			
			Suministro y colocación de geotextil no tejido formado por fibras de polipropileno, unidas mecánicamente por proceso de agujeteado, de masa 120 gr/m2, sobre terreno previamente preparado, incluso parte proporcional de solapes y uniones, medida la superficie colocada en obra.			
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,19	
PNIA.2ba	1,100	m2	Geotextil no tejido de polipropileno 120 gr/m2	0,33	0,36	
%0200	0,006	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,006	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,59**
AMMD.1aT		**m²**	**Despeje y desbroce terreno**			
			Despeje, desbroce y refino de terrenos hasta 20cm de profundidad, con vegetación de hasta 2m de altura, incluida la retirada, la carga de material y su acopio intermedio.			
MOOA12a	0,003	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,06	
MMMR.1de	0,003	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	0,41	
MMMT14cca	0,001	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	0,11	
%0200	0,006	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,006	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,62**
AMMD.2b		**u**	**Desmonte árbol c/tocón**			
			Desmonte de árbol con tocón, incluso tala de ramas, troceado con medios mecánicos y la retirada de material, incluso carga de residuos sin incluir el transporte a vertedero.			
MOOJ.8a	1,000	h	Oficial jardinero	17,99	17,99	
MOOJ11a	2,000	h	Peón jardinero	15,70	31,40	
MMMO.9a	1,000	h	Motosierra	3,69	3,69	
MMME.4cbc	0,750	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	101,43	
MMMT14bbb	1,000	h	Cmn de transp 12T 10m3 3ejes	95,15	95,15	
%0200	2,497	%	Medios auxiliares	2,00	4,99	
%CI	2,547	%	Costes indirectos	5,00	12,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**267,39**
AMME.1babaT		**m³**	**Excv tie cielo abt mmec**			
			Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno (en tránsito o tierras) realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio.			
MOOA12a	0,025	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,47	
MMME.4cbc	0,025	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	3,38	
MMMT14cca	0,001	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	0,11	
%0200	0,040	%	Medios auxiliares	2,00	0,08	
%CI	0,040	%	Costes indirectos	5,00	0,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,24**
AMME.1bccaT		**m³**	**Excv roca cielo abt mmec**			
			Excavación a cielo abierto en roca para desmonte de terreno realizada con martillo rompedor, incluida la carga de material y su acopio intermedio.			
MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
MMME.4cbc	0,100	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	13,52	
MMMT14cca	0,001	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	0,11	
%0200	0,146	%	Medios auxiliares	2,00	0,29	
%CI	0,149	%	Costes indirectos	5,00	0,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,60**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AMME.2abbT		**m³**	**Excavación de zanja medios mecánicos y medios manuales**			
			Excavación de zanja en todo tipo de terreno, realizada mediante medios mecánicos y medios manuales, incluso entibaciones y agotamiento, incluida la carga de material y su acopio intermedio.			
MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,22	
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
MMME.4cbc	0,080	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	10,82	
MMMT14cca	0,001	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	0,11	
%0200	0,115	%	Medios auxiliares	2,00	0,23	
%CI	0,118	%	Costes indirectos	5,00	0,59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,34**
AMMR.1aaabcT		**m³**	**Formación de terraplén cimiento tolerable**			
			Suministro, extendido y compactado de suelo procedente de cantera clasificado como tolerable en zona de cimiento, núcleo o espaldones para la formación de terraplén, extendido con un espesor no superior a 30cm, compactado hasta conseguir una densidad del 100% del Protor modificado, incluso humectación y/o desecación.			
MOOA12a	0,004	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,07	
PCTT.9a	1,050	m3	Suelo tolerable aportación	3,55	3,73	
MMMT.5a	0,015	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	1,86	
MMMC.8f	0,005	h	Motoniveladora 220 CV	198,00	0,99	
MMMC12d	0,006	h	Rodillo compactador autpro 17 T	157,50	0,95	
%0200	0,076	%	Medios auxiliares	2,00	0,15	
%CI	0,078	%	Costes indirectos	5,00	0,39	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,14**
AMMR.1ababc		**m³**	**Formación de terraplén cimiento adecuado**			
			Suministro, extendido y compactado de suelo procedente de cantera clasificado como adecuado en zona de cimiento, núcleo o espaldones para la formación de terraplén, extendido con un espesor no superior a 30cm, compactado hasta conseguir una densidad del 100% del Protor modificado, incluso humectación y/o desecación.			
MOOA12a	0,004	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,07	
PCTT.9b	1,050	m³	Suelo adecuado aportación	5,19	5,45	
MMMT.5a	0,015	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	1,86	
MMMC.8f	0,005	h	Motoniveladora 220 CV	198,00	0,99	
MMMC12d	0,006	h	Rodillo compactador autpro 17 T	157,50	0,95	
%0200	0,093	%	Medios auxiliares	2,00	0,19	
%CI	0,095	%	Costes indirectos	5,00	0,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,99**
AMMR.1acbbc		**m³**	**Formación de terraplén coronación seleccionado**			
			Suministro, extendido y compactado de suelo procedente de cantera clasificado como seleccionado en zona de coronación para la formación de terraplén, extendido con un espesor no superior a 30cm, compactado hasta conseguir una densidad del 100% del Protor modificado, incluso humectación y/o desecación.			
MOOA12a	0,004	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,07	
PCTT.9c	1,050	m³	Suelo seleccionado aportación	6,66	6,99	
MMMT.5a	0,015	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	1,86	
MMMC.8f	0,007	h	Motoniveladora 220 CV	198,00	1,39	
MMMC12d	0,007	h	Rodillo compactador autpro 17 T	157,50	1,10	
%0200	0,114	%	Medios auxiliares	2,00	0,23	
%CI	0,116	%	Costes indirectos	5,00	0,58	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,22**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AMMR.3bcT		**m²**	**Escf y comp 100% Protor modificado**			
			Escarificado y compactado de terreno natural por medios mecánicos, hasta conseguir una densidad del 100% del Protor modificado incluso humectación y/o desecación.			
MOOA12a	0,002	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,04	
MMMC.8f	0,002	h	Motoniveladora 220 CV	198,00	0,40	
MMMT.5a	0,001	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	0,12	
MMMC12c	0,002	h	Rodillo compactador autpro 15,5 T	146,25	0,29	
%0200	0,009	%	Medios auxiliares	2,00	0,02	
%CI	0,009	%	Costes indirectos	5,00	0,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,92**
AMMR.5aaT		**m³**	**Relleno secundario znj tie propia compc**			
			Relleno y compactación de zanja con tierra propia de excavación.			
MOOA.8a	0,040	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,89	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
MMMR.1de	0,012	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	1,66	
MMMC.2bb	0,100	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	15,36	1,54	
%0200	0,069	%	Medios auxiliares	2,00	0,14	
%CI	0,070	%	Costes indirectos	5,00	0,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,38**
AMMR.6cbc1T		**ud**	**Reparación interior pozos de registro pluviales/residuales**			
			Reparación interior pozos de registro pluviales/residuales, mediante rejuntado con mortero en paredes y hormigón en solera. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOA.8a	2,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	44,52	
PBPC15cbbT	0,200	m³	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	92,00	18,40	
MMMT10ab	1,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	120,32	
AUX-PBPM.1da	0,100	m3	Mto cto M-5 man	104,95	10,50	
%0200	1,937	%	Medios auxiliares	2,00	3,87	
%CI	1,976	%	Costes indirectos	5,00	9,88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**207,49**
AMMR.6cbcT		**m³**	**Relleno HNE-20/F/20 Y GRAVAS**			
			Relleno con hormigón HNE-20 y gravas.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
PBPC15cbbT	0,250	m³	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	92,00	23,00	
PBRG.1fa	1,800	t	Grava caliza 6/12 lvd	12,21	21,98	
%0200	0,472	%	Medios auxiliares	2,00	0,94	
%CI	0,482	%	Costes indirectos	5,00	2,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50,56**
AMMR.7cbT		**m³**	**Relleno extendido zahorra artificial**			
			Relleno y extendido de zahorra artificial con medios mecánicos en capas de 25 cm de espesor máximo, incluido el riego y compactación con grado de 100% del Proctor modificado.			
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
PBRT.1eaT	2,120	t	Zahorra artificial	5,77	12,23	
PBAA.1a	1,200	m³	Agua	1,06	1,27	
MMMC.8c	0,020	h	Motoniveladora 140 CV	142,85	2,86	
MMMC12b	0,020	h	Rodillo compactador autpro 10 T	135,00	2,70	
MMMR.1de	0,020	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	2,76	
MMMT.7b	0,020	h	Camión cuba 10000l	116,07	2,32	
%0300	0,245	%	Medios auxiliares	3,00	0,74	
%CI	0,253	%	Costes indirectos	5,00	1,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,52**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AMMR.7db		**m³**	**Relleno extendido arena band**			
			Relleno y extendido de arenas con medios mecánicos en capas de 25cm de espesor máximo, incluido el riego y compactación.			
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
PBRA.1adb	1,700	t	Arena 0/6 triturada lvd 10km	10,78	18,33	
PBAA.1a	1,200	m³	Agua	1,06	1,27	
MMMC.8c	0,020	h	Motoniveladora 140 CV	142,85	2,86	
MMMC12b	0,020	h	Rodillo compactador autpro 10 T	135,00	2,70	
MMMR.1de	0,020	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	2,76	
%0300	0,283	%	Medios auxiliares	3,00	0,85	
%CI	0,291	%	Costes indirectos	5,00	1,46	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,60**
AMPC.3aaa-TY		**m³**	**Escollera piedra calcárea HMB 300/1000**			
			Escollera de bloque de piedra calcárea,con una masa comprendida entre trescientos y mil kilogramos, instalada como protección de taludes con retroexcavadora con pala, incluso preparación de la base y con asiento correcto de los bloques de acuerdo con la especificación técnica. Incluye las operaciones de carga, transporte y descarga.			
MOOA.8a	0,065	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,45	
MOOA11a	0,120	h	Peón especializado construcción	19,64	2,36	
PBRT15aa1-ty	1,300	t	Piedra calcárea p/escollera 300/1000	12,42	16,15	
MMMR.1bb	0,140	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	15,48	
%0200	0,354	%	Medios auxiliares	2,00	0,71	
%CI	0,362	%	Costes indirectos	5,00	1,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**37,96**
AMPC16a-TY		**m²**	**Hidrosiembra en simple pasada**			
			Hidrosiembra en simple pasada con la siguiente composición: 100 g/m2 de mulch de madera de fibra corta HORTIFIBRA; 10 g/m2 de estabilizante orgánico STABLE PLUS; 30 g/m2 de abono mineral NPK; 10 cc/m2 de ácidos húmicos fúlvicos y 30 g/m2 mezcla de semillas. La mezcla de semillas será la siguiente: 20% Festuca arundinacea; 15% Agropyrum cristatum; 20% Lolium rigidum; 15% Onobrychis viciifolia; 10% Medicago sativa; 10% Melilotus officinalis y 10% Vicia sativa. La unidad incluye el agua necesaria para su extendido.			
MOOA.8a	0,015	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,33	
MOOA11a	0,015	h	Peón especializado construcción	19,64	0,29	
MOOJ11a	0,015	h	Peón jardinero	15,70	0,24	
PCTT.2a	0,010	kg	Bioactivador microbiano	16,00	0,16	
PCTT.3a	0,020	kg	Estabilizador sintético base acrílica	7,39	0,15	
PCTT.4a	0,050	kg	Abono mineral liberación muy lenta	3,53	0,18	
PCTT.5a	0,020	kg	Encojinamiento protector	0,62	0,01	
PCTT.6a	0,035	kg	Mezcla hidrosiembra	4,06	0,14	
MMMO.2a	0,010	h	Camión p/ hidrosiembra	58,28	0,58	
%0200	0,021	%	Medios auxiliares	2,00	0,04	
%CI	0,021	%	Costes indirectos	5,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,23**
AMPT.10aT		**m**	**Columna de grava de 0,80 m de diámetro alimentada por fondo**			
			Columna de grava de 0,80 m de diámetro por vía seca con alimentación por fondo hasta 15,00 m, completamente vibrocompactada incluso perforación y aporte de material procedente de cantera.			
MOOA.8a	0,085	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,89	
MOOA11a	0,085	h	Peón especializado construcción	19,64	1,67	
MMMR.1bb	0,085	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	9,40	
PBRG.10aT	1,350	t	Grava de machaqueo, seleccionada con graduación específica columnas de grava	10,47	14,13	
MMMC.10aT	0,085	h	Equipos de vibroflotación. De 8 toneladas de masa	245,52	20,87	
%0200	0,480	%	Medios auxiliares	2,00	0,96	
%CI	0,489	%	Costes indirectos	5,00	2,45	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**51,37**
AMPT.11aT		**u**	**Transporte, montaje y elementos auxiliares de columnas de grava**			
			Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución columnas de grava.			
MMMC.11aT	1,000	u	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución columnas de grava.	12.000,00	12.000,00	
%0200	120,000	%	Medios auxiliares	2,00	240,00	
%CI	122,400	%	Costes indirectos	5,00	612,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12.852,00**
AMPT.12aT		**u**	**Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos de columnas de grava.**			
			Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos de columnas de grava.			
MMMC.12aT	1,000	u	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos de columnas de grava.	3.000,00	3.000,00	
%0200	30,000	%	Medios auxiliares	2,00	60,00	
%CI	30,600	%	Costes indirectos	5,00	153,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.213,00**
AMPT.13aT		**u**	**Transporte, montaje y elementos auxiliares de equipo de preperforación**			
			Transporte, montaje y elementos auxiliares de equipo de preperforación.			
MMMC.13aT	1,000	u	Transporte, montaje y elementos auxiliares de equipo de preperforación	5.000,00	5.000,00	
%0200	50,000	%	Medios auxiliares	2,00	100,00	
%CI	51,000	%	Costes indirectos	5,00	255,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.355,00**
AMPT.15aT		**m**	**Suplemento columna de grava hasta 1 m de diámetro alimentada por fondo**			
			Suplemento de columna de grava hasta 1,00 m de diámetro por vía seca con alimentación por fondo hasta 15,00 m, completamente vibrocompactada incluso perforación y aporte de material procedente de cantera.			
MOOA.8a	0,020	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,45	
MOOA11a	0,020	h	Peón especializado construcción	19,64	0,39	
MMMR.1bb	0,020	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	2,21	
PBRG.10aT	0,450	t	Grava de machaqueo, seleccionada con graduación específica columnas de grava	10,47	4,71	
MMMC.10aT	0,020	h	Equipos de vibroflotación. De 8 toneladas de masa	245,52	4,91	
%0200	0,127	%	Medios auxiliares	2,00	0,25	
%CI	0,129	%	Costes indirectos	5,00	0,65	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,57**
AMPT.16aT		**m**	**Preperforación en ejecución de columna de grava por presencia de capas duras**			
			Preperforación en ejecución de columna de grava por presencia de capas duras.			
MOOA.8a	0,065	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,45	
MOOA11a	0,065	h	Peón especializado construcción	19,64	1,28	
MMMC.16aT	0,065	h	Equipo de preperforación	175,00	11,38	
%0200	0,141	%	Medios auxiliares	2,00	0,28	
%CI	0,144	%	Costes indirectos	5,00	0,72	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,11**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CSSS.6a-TY		**m**	**Prueba de conducciones de agua**			
			Prueba de conducciones de agua potable, siguiendo las directrices del pliego para abastecimiento de agua a poblaciones del MOPU, incluyendo tanto prueba de presión como de estanqueidad, siendo el valor de la presión no superior a 14 Kg/cm2, incluyendo bombín de alta presión, tapones, racords, calzos,manómetros y, maniobra de elementos móviles.			
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,19	
MMMY38aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
%0200	0,020	%	Medios auxiliares	2,00	0,04	
%CI	0,020	%	Costes indirectos	5,00	0,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,10**
CSSS.7a-TY		**m**	**Prueba de conducciones de gas**			
			Prueba de conducciones de gas, incluso limpieza previa y pruebas, según el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos (R.D. 919/2006).			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMMY39a-TY	0,100	h	Maquinaria Prueba de conducciones de gas	32,10	3,21	
%0200	0,051	%	Medios auxiliares	2,00	0,10	
%CI	0,052	%	Costes indirectos	5,00	0,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,44**
CSSS.8a-TY		**u**	**Sellado tubería de gas**			
			Sellado tubería de gas, según el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos (R.D. 919/2006).			
MOOF.8a	4,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	77,12	
MOOF11a	4,000	h	Especialista fontanería	16,37	65,48	
EIGC.4T	4,000	u	Materiales sellado de tuberías gas.	47,50	190,00	
%0200	3,326	%	Medios auxiliares	2,00	6,65	
%CI	3,393	%	Costes indirectos	5,00	16,97	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**356,22**
DDDE.7a-TY		**m**	**Desmontaje de apoyo de celosía existente**			
			Desmontaje de apoyo de celosía existente, con medios manuales y mecánicos y carga sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontajes de vanos existentes. Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.			
MOOA.8a	3,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	66,78	
MOOA12a	3,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	56,04	
MMMT10ab	2,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	240,64	
%0200	3,635	%	Medios auxiliares	2,00	7,27	
%CI	3,707	%	Costes indirectos	5,00	18,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**389,27**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DDDE.8a-TY		**m**	**Desmontaje de línea eléctrica aérea**			
			Desmontaje de línea eléctrica aérea, fijada entre apoyos, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los soportes de fijación. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.			
MOOE.8a	0,102	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,97	
MOOE12a	0,102	h	Peón electricidad	15,32	1,56	
MOOA12a	0,102	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,91	
MMMT10ab	0,013	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	1,56	
%0200	0,070	%	Medios auxiliares	2,00	0,14	
%CI	0,071	%	Costes indirectos	5,00	0,36	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,50**
DDDI.1baT		**m**	**Demolición albañal plástico ø<40cm**			
			Demolición de albañal/tubería, por medios manuales y mecánicos, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio incluso la carga y el transporte a vertedero.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMME.4cbc	0,050	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	6,76	
MMMT14cca	0,050	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	5,52	
%0200	0,142	%	Medios auxiliares	2,00	0,28	
%CI	0,144	%	Costes indirectos	5,00	0,72	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,15**
DDDV.1abT		**m²**	**Demolición mecánica o manual firme mezcla bituminosa, hormigón o cualquier pavimento**			
			Demolición de mezcla bituminosa en firme, hormigón o cualquier pavimento, realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio.			
MOOA.8a	0,015	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,33	
MOOA12a	0,015	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,28	
MMME.4cbc	0,015	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	2,03	
MMME.7a	0,015	h	Suplemento por martillo picador	45,00	0,68	
MMMI.3ba	0,015	h	Compr diésel 4m3	13,50	0,20	
MMMD.5aa	0,015	h	Martll picador 80mm	4,91	0,07	
MMMT14cca	0,005	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	0,55	
%0200	0,041	%	Medios auxiliares	2,00	0,08	
%CI	0,042	%	Costes indirectos	5,00	0,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,43**
DDDV.4aT		**m²/cm**	**Fresado pavimento bituminoso**			
			Fresado por cada centímetro de espesor de pavimento bituminoso incluida a retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.			
MOOA.8a	0,001	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,02	
MOOA12a	0,001	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,02	
MMMV.7ad	0,001	h	Fresadora Asfalto W-1500DC	495,00	0,50	
MMMR.1cd	0,001	h	Pala crgra de neum 167cv 2,7m3	162,57	0,16	
%0200	0,007	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,007	%	Costes indirectos	5,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,75**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DDDV.4b1T		**ud**	**Fresado interior tubería 200 a 630 mm 1 m**			
			Fresado interior de tubería para diámetros entre 200 a 630 mm, en longitudes de 1 m, mediante equipo robot fresador para fresado de juntas, raíces, mortero, hormigón, incluida a retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio sin incluir el transporte a vertedero. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MMML29a-TY	1,000	h	Equipo fresado interior de tubería	450,00	450,00	
%0200	4,909	%	Medios auxiliares	2,00	9,82	
%CI	5,008	%	Costes indirectos	5,00	25,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**525,80**
DDDV.4b2T		**m**	**Fresado interior tubería 200 a 630 mm**			
			Fresado interior de tubería para diámetros entre 200 a 630 mm, entre pozos, hasta longitudes de 50 m, mediante equipo robot fresador para fresado de juntas, raíces, mortero, hormigón, incluida a retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio sin incluir el transporte a vertedero. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOA.8a	0,250	h	Oficial 1ª construcción	22,26	5,57	
MOOA12a	0,250	h	Peón ordinario construcción	18,68	4,67	
MMML29a-TY	0,250	h	Equipo fresado interior de tubería	450,00	112,50	
%0200	1,227	%	Medios auxiliares	2,00	2,45	
%CI	1,252	%	Costes indirectos	5,00	6,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**131,45**
DDDV.5aT		**m**	**Corte de pavimento bituminoso, hormigón o cualquier pavimento**			
			Corte de firme bituminoso, hormigón o cualquier pavimento, con sierra de disco de hasta 150 mm de profundidad, incluso barrido y limpieza por medios manuales.			
MOOA11a	0,090	h	Peón especializado construcción	19,64	1,77	
MMMY.8aT	0,090	h	Cortadora asf y H	13,50	1,22	
%0200	0,030	%	Medios auxiliares	2,00	0,06	
%CI	0,031	%	Costes indirectos	5,00	0,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,21**
ECDZ.1aaaaaaa		**m³**	**HA-25/P/40/X0 en zapatas-riostras**			
			Zapatas, riostras y vigas de atado de hormigón armado HA-25 preparado en central vertido directamente desde camión , con una cuantía media de acero B 500 S de 35 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
MOOB.7a	0,210	h	Oficial montador ferralla	23,08	4,85	
MOOB12a	0,210	h	Peón ordinario ferralla	17,98	3,78	
MMMH15a	0,070	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,22	
PEAA.2d	35,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	56,70	
PBUW.5a	0,700	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	7,07	4,95	
PBPC27abbaaaT	1,150	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	110,02	
%0200	1,906	%	Medios auxiliares	2,00	3,81	
%CI	1,944	%	Costes indirectos	5,00	9,72	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**204,14**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ECDZ.1aaaaaaa-TY		**m³**	**Cimenaciones de hormigón armado HA-25, incluido 50 kg acero** Cimenaciones de hormigón armado HA-25 preparado en central vertido directamente desde camión o mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 50 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
MOOB.7a	0,210	h	Oficial montador ferralla	23,08	4,85	
MOOB12a	0,210	h	Peón ordinario ferralla	17,98	3,78	
MMMH15a	0,070	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,22	
MMMH.3a	0,001	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	0,25	
PEAA.2d	50,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	81,00	
PBUW.5a	0,700	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	7,07	4,95	
PBPC27abbaaaT	1,050	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	100,45	
%0200	2,056	%	Medios auxiliares	2,00	4,11	
%CI	2,097	%	Costes indirectos	5,00	10,49	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**220,19**
ECDZ.1aaaaaab-TY		**m³**	**Alzados de hormigón armado HA-25, incluido 50 kg acero** Alzados de hormigón armado HA-25 preparado en central vertido directamente desde camión o mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 50 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
MOOB.7a	0,210	h	Oficial montador ferralla	23,08	4,85	
MOOB12a	0,210	h	Peón ordinario ferralla	17,98	3,78	
MMMH15a	0,070	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,22	
MMMH.3a	0,001	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	0,25	
PEAA.2d	50,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	81,00	
PBUW.5a	0,700	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	7,07	4,95	
PBPC27abbaaaT	1,050	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	100,45	
%0200	2,056	%	Medios auxiliares	2,00	4,11	
%CI	2,097	%	Costes indirectos	5,00	10,49	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**220,19**
ECHC.1aT		**m²**	**Encofrado zapatas, riostras y encepados** Montaje de encofrado para zapatas, encepados y vigas riostras, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento.			
MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
PBAD.8a	0,015	l	Desencofrante líquido	2,97	0,04	
PBUC.6a	0,050	kg	Puntas a p/const 17x70 caja 3kg	2,48	0,12	
PBUW.5a	0,100	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	7,07	0,71	
MMEM.1ak	0,080	m³	Amtz mad tabl 2.6x10-20cm 15 us	16,88	1,35	
MMEM.4h	0,240	m³	Amtz mad encf tabl 15 us	22,76	5,46	
%0200	0,200	%	Medios auxiliares	2,00	0,40	
%CI	0,204	%	Costes indirectos	5,00	1,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,41**
ECHC.1bT		**m²**	**Encofrado alzados y muros** Montaje de encofrado para alzado de muros, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento.			
MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
PBAD.8a	0,015	l	Desencofrante líquido	2,97	0,04	
PBUC.6a	0,050	kg	Puntas a p/const 17x70 caja 3kg	2,48	0,12	
PBUW.5a	0,100	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	7,07	0,71	
MMEM.1ak	0,080	m³	Amtz mad tabl 2.6x10-20cm 15 us	16,88	1,35	
MMEM.4h	0,240	m³	Amtz mad encf tabl 15 us	22,76	5,46	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	0,200	%	Medios auxiliares	2,00	0,40	
%CI	0,204	%	Costes indirectos	5,00	1,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,41**
ECHH.1bbc		**m³**	**Suministro y vertido de HL-150/B/20** Suministro y vertido de hormigón de limpieza HL-150/B/20, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m³, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido mediante bomba, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según Código Estructural, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA11a	0,200	h	Peón especializado construcción	19,64	3,93	
PBPC15abbT	1,050	m³	HL-150 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	78,25	82,16	
MMMH.3a	0,140	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	35,56	
%0200	1,261	%	Medios auxiliares	2,00	2,52	
%CI	1,286	%	Costes indirectos	5,00	6,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**135,05**
ECSS.1aaabaaaaaT		**m²**	**Solera HM-20 10cm** Solera de 10 cm de espesor, de hormigón HM-20 fabricado en central, vertido directamente desde camión o mediante bomba. Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, terminación mediante reglado, según Código Estructural.			
MOOA.8a	0,121	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,69	
MOOA11a	0,121	h	Peón especializado construcción	19,64	2,38	
PBPC26abbaaaT	0,100	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	9,20	
PNTS.2bab	0,050	m2	Panel EPS 0.034 e30mm	8,44	0,42	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMC11a	0,084	h	Regla vibrante	5,63	0,47	
MMMH.3a	0,005	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	1,27	
%0200	0,165	%	Medios auxiliares	2,00	0,33	
%CI	0,169	%	Costes indirectos	5,00	0,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,72**
EEFH.5bbbgbb		**m²**	**Forj hrz placa alveolar 20+5 cm** Forjado unidireccional horizontal ejecutado con placas alveolares de 20 cm de canto y una capa de compresión de 5 cm, hormigonado mediante bomba con hormigón HA-30 (para depósitos de agua potable) sobre un mallazo ME 15x30 AØ 5-5 B500 T y una cuantía media de 8.85 kg/m2 de acero B500S en vigas planas, zunchos y negativos, incluido el apuntalado; el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desapuntalado, según Código Estructural.			
MOOA.8a	0,116	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,58	
MOOA10a	0,116	h	Ayudante construcción	19,85	2,30	
MOOA12a	0,058	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,08	
MOOB.7a	0,110	h	Oficial montador ferralla	23,08	2,54	
MOOB12a	0,110	h	Peón ordinario ferralla	17,98	1,98	
MMMH.3a	0,013	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	3,30	
MMMH15a	0,140	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,45	
PEPP.1b	1,050	m2	Placa alv H pret 120X20cm HP45 clase general de exposición con cloruros de origen diferente al marino (para depósitos de agua po	34,87	36,61	
PEAA.3ck	1,350	kg	Acero corru B 500 S ø6-16	1,62	2,19	
PEAA.2d	7,500	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	12,15	
PBPC32abbaaaT	0,101	m³	HA-30/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2+XD2)	103,88	10,49	
PBAA.1a	0,050	m³	Agua	1,06	0,05	
PEAM.3abb	1,200	m2	Mallazo ME 500 T 15x30 ø 5-5	2,94	3,53	
EEHF.2a	0,500	m	Sopandado forjado	6,63	3,32	
%0400	0,826	%	Medios auxiliares	4,00	3,30	
%CI	0,859	%	Costes indirectos	5,00	4,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**90,17**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EEHA.1dT		**kg**	**Acero p/hormigón B 500 SD**			
			Suministro y colocación en obra de acero corrugado B 500 SD para estructuras de hormigón.			
MOOB.7a	0,005	h	Oficial montador ferralla	23,08	0,12	
MOOB12a	0,005	h	Peón ordinario ferralla	17,98	0,09	
PEAA.2d	1,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	1,62	
%0200	0,018	%	Medios auxiliares	2,00	0,04	
%CI	0,019	%	Costes indirectos	5,00	0,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,97**
EEHA.2aca		**m²**	**Mallazo ME 500 T 20x20 ø 4-4 mm**			
			Mallazo electrosoldado ME 500 T 20x20cm, de diámetros 4-4mm y acero B 500 T, colocado en estructuras, incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores, según Código Estructural y DB SE-A del CTE.			
MOOB.7a	0,015	h	Oficial montador ferralla	23,08	0,35	
MOOB12a	0,015	h	Peón ordinario ferralla	17,98	0,27	
PEAM.3aca	1,150	m2	Mallazo ME 500 T 20x20 ø 4-4	1,89	2,17	
PBUW.1a	0,020	kg	Alambre galv n.8 ø1.3mm mazos5kg	7,83	0,16	
%0200	0,030	%	Medios auxiliares	2,00	0,06	
%CI	0,030	%	Costes indirectos	5,00	0,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,16**
EEHF.2a		**m**	**Sopandado forjado**			
			Apuntalamiento de forjado con sopandas, durmientes y puntales métalicos arriostrados, incluso desapuntalamiento, limpieza y almacenamiento.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MMEM.4a	0,002	m³	Mad encf tabl	341,46	0,68	
MMET.1be	0,750	u	Amtz puntal met 3.50m 100 us	0,30	0,23	
MMET.8a	0,007	u	Trípode zincado peso aprox 9.3kg	156,24	1,09	
%0200	0,062	%	Medios auxiliares	2,00	0,12	
%CI	0,063	%	Costes indirectos	5,00	0,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,63**
EEHH.2abcbbgabt		**m³**	**Suministro y vertido HA-30/B/20/XD2 p/muro**			
			Suministro y vertido de hormigón, para elementos de hormigón armado de resistencia característica 30 N/mm2, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm, clase general de exposición con cloruros de origen diferente al marino (para depósitos de agua potable), vertido mediante bomba, en muro, elaborado, transportado y puesto en obra según Código Estructural.			
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA10a	0,100	h	Ayudante construcción	19,85	1,99	
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMMH.3a	0,100	h	Bom H sob cmn 1065l	254,03	25,40	
MMMH15a	0,100	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,32	
PBPC32abbaaaT	1,050	m³	HA-30/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2+XD2)	103,88	109,07	
%0300	1,409	%	Medios auxiliares	3,00	4,23	
%CI	1,451	%	Costes indirectos	5,00	7,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**152,37**
EEHM.1cabT		**m²**	**Encf met 1cr h visto, para elementos de hormigón**			
			Encofrado en obras de hormigón, para todos los elementos, incluso apuntalamientos y pasarelas y/o elementos auxiliares de trabajo, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento del material.			
MOOA.8a	0,360	h	Oficial 1ª construcción	22,26	8,01	
MOOA11a	0,360	h	Peón especializado construcción	19,64	7,07	
PBAD.8a	0,080	l	Desencofrante líquido	2,97	0,24	
MMET23c	0,450	u	Amtz puntal met p/pan encf 50us	8,14	3,66	
MMET24c	0,200	u	Amtz mens p/pan encf 50us	4,39	0,88	
MMET25ce	2,304	u	Amtz pantalla encf 0.65m 100us	5,78	13,32	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	0,332	%	Medios auxiliares	2,00	0,66	
%CI	0,338	%	Costes indirectos	5,00	1,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**35,53**
EERA.TY-C4500E14		**u**	**Entronque A/S C4500 E14**			
			Instalación de apoyo de entronque aerosubterráneo C4500 E14 colocado en fin de línea tipo circuito simple LA-110, formado por torre de Celosia C-4500 de 14 metros, cruceta recta RC1-15, colocación de 3 seccionadores unipolares, tres juegos de cadenas de aisladores de amarre nivel II tipo U70YB20 para LA-110, soporte para botellas terminales y pararrayos normalizada por la empresa suministradora, juego de 3 botellas terminales termorretráctiles de exterior y 3 pararrayos autovalvulares no cerámicos. Incluso juego de chapas antiescalo, toma de tierra por anillo difusor, cable tierra pararrayos RV 0,6/1KV 50mm2 Cu, tubo de acero galvanizado, línea bajante de 3 conductores aislados HEPRZ-1 y capuchón de neopreno termorretráctil, digitación de apoyo y placa de "Atención Peligro de Muerte". Realización de plataforma del operador de hormigón armado, de dimensiones 50x1000x1000mm, medida de toma de tierra, pruebas y ensayos según normativa vigente. Todo ello montado y conexioando, incluso excavación de pozos para cimentación, hormigonado, izado y nivelado de apoyo totalmente, obra terminada.			
MOOA.8a	3,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	66,78	
MOOA10a	3,000	h	Ayudante construcción	19,85	59,55	
MOOA12a	3,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	56,04	
EEHE.TYC4500a	1,000	u	Apoyo de celosía C 4500-14/E	11.550,00	11.550,00	
MMMT10ab	3,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	360,96	
AUX-ECDZ.1aT	3,500	m³	HA-25 en cimentaciones apoyos líneas eléctricas aéreas	214,91	752,19	
%0200	128,455	%	Medios auxiliares	2,00	256,91	
%CI	131,024	%	Costes indirectos	5,00	655,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.757,55**
EERA.TY-C4500E18		**u**	**Entronque A/S C4500 E18**			
			Instalación de apoyo de entronque aerosubterráneo C4500 E18 colocado en fin de línea tipo circuito simple LA-56, formado por torre de Celosia C-4500 de 18 metros, 1 crucetas recta RCD-10 S, 1 cruceta recta RCD-12.5 S, 6 cadenas de aisladores de amarre nivel II tipo U70PP20 para CU-50, 1 cruceta recta RCD-17.5, soportes tipo angular L-70.6-3100 y angular L-60.5-850 para colocación de 6 seccionadores unipolares, 6 terminales de exterior, y 6 pararrayos no cerámicos, siendo la aparamenta normalizada por la empresa suministradora. Incluso juego de chapas antiescalo, toma de tierra por anillo difusor, cables de tierra del pararrayos tipo RV 0,6/1KV 50mm2Cu, 2 tubos de acero galvanizado, doble línea bajante de 3 conductores aislados HEPRZ-1 y capuchón de neopreno termorretráctil, digitación de apoyo y placa de "Atención Peligro de Muerte". Realización de plataforma del operador de hormigón armado, de dimensiones 50x1000x1000mm, medida de toma de tierra, pruebas y ensayos según normativa vigente. Todo ello montado y conexioando, incluso excavación de pozos para cimentación, hormigonado, izado y nivelado de apoyo totalmente, obra terminada.			
MOOA.8a	3,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	66,78	
MOOA10a	3,000	h	Ayudante construcción	19,85	59,55	
MOOA12a	3,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	56,04	
EEHE.TYC4500b	1,000	u	Apoyo de celosía C 4500-18/E	13.100,00	13.100,00	
MMMT10ab	3,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	360,96	
AUX-ECDZ.1aT	3,500	m³	HA-25 en cimentaciones apoyos líneas eléctricas aéreas	214,91	752,19	
%0200	143,955	%	Medios auxiliares	2,00	287,91	
%CI	146,834	%	Costes indirectos	5,00	734,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.417,60**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EERA.TY-C9000E18		**u**	**Entronque A/S C9000 E18**			
			Instalación de apoyo de entronque aerosubterráneo C9000 E18 colocado en fin de línea tipo circuito simple LA-56, formado por torre de Celosia C-9000 de 18 metros, 1 crucetas recta RCD-10 S, 1 cruceta recta RCD-12.5 S, 6 cadenas de aisladores de amarre nivel II tipo U70PP20 para CU-50, 1 cruceta recta RCD-17.5, soportes tipo angular L-70.6-3100 y angular L-60.5-850 para colocación de 6 seccionadores unipolares, 6 terminales de exterior, y 6 pararrayos no cerámicos, siendo la aparamenta normalizada por la empresa suministradora. Incluso juego de chapas antiescalo, toma de tierra por anillo difusor, cables de tierra del pararrayos tipo RV 0,6/1KV 50mm2Cu, 2 tubos de acero galvanizado, doble línea bajante de 3 conductores aislados HEPRZ-1 y capuchón de neopreno termorretráctil, digitación de apoyo y placa de "Atención Peligro de Muerte". Realización de plataforma del operador de hormigón armado, de dimensiones 50x1000x1000mm, medida de toma de tierra, pruebas y ensayos según normativa vigente. Todo ello montado y conexioando, incluso excavación de pozos para cimentación, hormigonado, izado y nivelado de apoyo totalmente, obra terminada.			
MOOA.8a	3,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	66,78	
MOOA10a	3,000	h	Ayudante construcción	19,85	59,55	
MOOA12a	3,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	56,04	
EEHE.TYC9000c	1,000	u	Apoyo de celosía C 9000-18/E	16.500,00	16.500,00	
MMMT10ab	3,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	360,96	
AUX-ECDZ.1aT	3,500	m³	HA-25 en cimentaciones apoyos líneas eléctricas aéreas	214,91	752,19	
%0200	177,955	%	Medios auxiliares	2,00	355,91	
%CI	181,514	%	Costes indirectos	5,00	907,57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.059,00**
EESA.1T		**m²**	**Rejilla tipo tramex sobre estructura de acero laminado.**			
			Reja electrosoldada metálica, tipo tramex, formada por pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, instalada sobre estructura de acero laminado.			
MOOM.8a	2,000	h	Oficial 1ª metal	19,28	38,56	
MOOM11a	2,000	h	Especialista metal	16,37	32,74	
PEAP.1T	1,000	m²	Rejilla tipo tramex cuadricula 30x30	52,00	52,00	
PEAP60aaaabT	15,000	kg	Acero S 235JR lmnd cal acab galv	3,47	52,05	
PEAW.7a	1,000	u	Repercusión soldadura kg/est	0,12	0,12	
%0200	1,755	%	Medios auxiliares	2,00	3,51	
%CI	1,790	%	Costes indirectos	5,00	8,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**187,93**
EFFH.1eb		**m²**	**Fab BHH arm 40x20x20cm**			
			Fábrica armada para revestir de 20cm de espesor, realizada con bloques de hormigón de áridos densos de 40x20x20cm, recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, y armadura prefabricada en celosía de 15cm de ancho y alambres longitudinales de 4mm de acero B 500 T recubierta con capa de resina epoxi, dispuesta cada 4 hiladas, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas y piezas especiales (medio, esquina, etc.), humedecido de las partes en contacto con el mortero, rejuntado y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero,según DB SE-F del CTE y NTE/FFB.			
MOOA.8a	0,800	h	Oficial 1ª construcción	22,26	17,81	
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
PFFH21aae	12,000	u	Bloque AD-HEA 200 R4/I	0,83	9,96	
PEAA11ca	1,550	m	Arm pref RND.4/E-150 an 150 ø4	5,14	7,97	
AUX-PBPM.1da	0,018	m3	Mto cto M-5 man	104,95	1,89	
%0250	0,455	%	Medios auxiliares	2,50	1,14	
%CI	0,466	%	Costes indirectos	5,00	2,33	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48,96**
EFFH.3afab		**m²**	**Fábrica CV BHV 40x20x20 liso con armadura**			
			Fábrica vista realizada con bloque de hormigón, hueco, de 40x20x20 cm, tipo 'liso', aparejados y recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, con armadura prefabricada tipo cercha, RND.4/E-150. Celosía realizada en acero B 500 T, constituida por dos alambres longitudinales paralelos de 4mm de diámetro, separados 50mm, unidos entre sí por un alambre contínuo en zig-zag de 3.75mm, soldados en el mismo plano, galvanizados y recubiertos con una capa de resina epoxi de 100 micron, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas, roturas y piezas especiales (medio, esquina, etc.), humedecido de las partes en contacto con el mortero, rejuntado y limpieza, considerando un 3% de perdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE y NTE/FFB.			
MOOA.8a	1,160	h	Oficial 1ª construcción	22,26	25,82	
MOOA11a	0,580	h	Peón especializado construcción	19,64	11,39	
PFFH23ca	12,000	u	B AD-HVA 200 R6/I gris liso	1,00	12,00	
PEAA11ca	2,550	m	Arm pref RND.4/E-150 an 150 ø4	5,14	13,11	
AUX-PBPM.1da	0,018	m3	Mto cto M-5 man	104,95	1,89	
%0200	0,642	%	Medios auxiliares	2,00	1,28	
%CI	0,655	%	Costes indirectos	5,00	3,28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68,77**
EFFH.7a-TY		**m²**	**Caseta para perro**			
			Caseta para perro, realizada con pared de bloque enfoscado y cubierto con elemento prefabricado de hormigón, incluso puerta de una hoja de 0'80 x 1'20 m de malla de acero galvanizado con marco metálico y elementos de cierre.			
MOOA.8a	3,720	h	Oficial 1ª construcción	22,26	82,81	
MOOA12a	3,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	56,04	
MOOA11a	0,360	h	Peón especializado construcción	19,64	7,07	
PFFH21aae	36,000	u	Bloque AD-HEA 200 R4/I	0,83	29,88	
AUX-PBPM.1da	0,060	m3	Mto cto M-5 man	104,95	6,30	
PULV.13a-TY	1,000	u	Puerta 1 hoja 0,80x1,20 m de estructura de alambre de acero galvanizado	133,05	133,05	
%0250	3,152	%	Medios auxiliares	2,50	7,88	
%CI	3,230	%	Costes indirectos	5,00	16,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**339,18**
EFSB.1bdcaT		**m**	**Baran altura mínima 110 m. acero galvanizado no escalable y aberturas verticales inferiores a 10 cm.**			
			Barandilla de altura mínima 110 cm, de acero galvanizado, no escalable, realizada con perfiles metálicos huecos de acero galvanizado, bastidor formado por barandales superior e inferior y pilastras cada 2.5m de 30x50mm, montantes de 30x30mm con separación inferior a 10 cm, soldados a tope, incluso piezas especiales y anclajes, según normativa Orden TMA/851/2021.			
MOOA.8a	1,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	33,39	
MOOM.8a	2,000	h	Oficial 1ª metal	19,28	38,56	
MMMT10ab	0,500	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	60,16	
PEAP.2n	3,360	kg	Perfil rect 50x30x1.5 a galv	5,22	17,54	
PEAP.6e	6,480	kg	Perfil cua 30x30x1.5 a galv	5,22	33,83	
%	1,835	%	Costes directos complementarios	2,00	3,67	
%CI	1,872	%	Costes indirectos	5,00	9,36	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**196,51**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EFSB.5aceb		**m**	**Baran Al mntt cua cur 100cm**			
			Barandilla de 100cm de altura, realizada con perfiles huecos de aluminio, lacado blanco, constituida por barandales superior e inferior, pilastras cada 0.96m, entrepaño de montantes cuadrados de 30x30mm cada 12cm, pasamanos curvados de 19x64mm, con fijación autoroscada, incluso piezas especiales, según NTE/FDB-3.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOM.8a	2,000	h	Oficial 1ª metal	19,28	38,56	
PFDB10ae	7,200	m	Pfl cuadrado Al lac bl p/baran	8,28	59,62	
PFDB10de	3,100	m	Pfl en U Al lac bl p/baran	10,83	33,57	
PFDB15ce	1,050	m	Pasm cur Al lac bl	13,07	13,72	
PFDB38a	2,050	m	Grapa Al anclaje perfil U	3,35	6,87	
%0300	1,746	%	Medios auxiliares	3,00	5,24	
%CI	1,798	%	Costes indirectos	5,00	8,99	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**188,83**
EFSB27aT		**m**	**Escalera metálica**			
			Escalera metálica para acceso a caseta de llaves, incluso protección anticorrosiva y pintura de acabado: - Imprimación de secado rápido, formulado a base de resinas alquídicas modificadas, a base de fosfato de zinc, estudiada como imprimación anticorrosiva para estructuras metálicas, con acabado mate de color blanco, previa limpieza del soporte según Norma ISO 8051-1:88. - Revestimiento con laca nitrocelulósica sobre hierro o acero, previa limpieza general, lijado y desengrasado de la superficie del soporte, mano de imprimación antioxidante aplicada a pistola, plastecido, lijado esmerado y dos manos de acabado con laca nitrocelulósica aplicada a pistola, según NTE/RPP-40. Incluso colocación en obra y medios auxiliares. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOA.8a	0,900	h	Oficial 1ª construcción	22,26	20,03	
MOOA12a	0,900	h	Peón ordinario construcción	18,68	16,81	
MOON.8a	0,600	h	Oficial 1ª pintura	22,26	13,36	
PFDB55a-TY	1,000	m	Escalera metálica	229,42	229,42	
PRCP.8cba	0,100	l	Impr est met mate bl	13,91	1,39	
PRCP.9a	0,100	l	Laca para metales	6,90	0,69	
PRCP13fb	0,064	l	Masilla al agua bl	7,40	0,47	
MMMY26b	0,600	h	Pistola pintura	3,24	1,94	
%0100	2,841	%	Medios auxiliares	1,00	2,84	
%CI	2,870	%	Costes indirectos	5,00	14,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**301,30**
EFTP12bbdd		**u**	**Ventana PVC 1hj 60x80 4-12-4inc**			
			Ventana de una hoja abatible de eje vertical, de 60x80cm, junta central de caucho sintético alrededor del marco, perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso montaje y regulación, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.			
MOOC.9a	0,560	h	Oficial 2ª carpintería	21,03	11,78	
MOOC13a	0,560	h	Aprendiz 2º carpintería	9,78	5,48	
PFTP12bb	1,000	u	Vent jnt ctrl 1hj ab 60x80cm	148,72	148,72	
PFAD.1aca	0,250	m2	Acris db inc 4-12-4	28,50	7,13	
%0150	1,731	%	Medios auxiliares	1,50	2,60	
%CI	1,757	%	Costes indirectos	5,00	8,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**184,50**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EFTP60cbdd		**u**	**Puerta PVC 1hj 90x210 4-12-4inc**			
			Puerta de paso de una hoja abatible de eje vertical, de 95x210cm, perfiles de PVC blanco, con paño inferior ciego, doble junta de caucho sintético alrededor del marco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso montaje y regulación, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.			
MOOC.9a	1,200	h	Oficial 2ª carpintería	21,03	25,24	
MOOC13a	1,200	h	Aprendiz 2º carpintería	9,78	11,74	
PFTP71cb	1,000	u	Prta balc db jnt 1hj ab 90x210	284,36	284,36	
PFAD.1aca	1,307	m2	Acris db inc 4-12-4	28,50	37,25	
%0150	3,586	%	Medios auxiliares	1,50	5,38	
%CI	3,640	%	Costes indirectos	5,00	18,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**382,17**
EFTP69hcdd		**u**	**Prta 2hj 200x230 4-12-4inc**			
			Puerta de PVC doble junta de caucho sintético alrededor del marco, con dos hojas abatibles de eje vertical, de 200x230cm, perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso montaje y regualción, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.			
MOOC.9a	1,680	h	Oficial 2ª carpintería	21,03	35,33	
MOOC13a	1,680	h	Aprendiz 2º carpintería	9,78	16,43	
PFTP80hc	1,000	u	Prta db jnt 2hj ab 200x230cm	540,51	540,51	
PFAD.1aca	3,281	m2	Acris db inc 4-12-4	28,50	93,51	
%0150	6,858	%	Medios auxiliares	1,50	10,29	
%CI	6,961	%	Costes indirectos	5,00	34,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**730,88**
EFZV13b		**m**	**Coronación muro albardilla pie artf**			
			Coronación de muro realizado con albardilla de piedra artificial de 20cm de ancho, pulida, con goterón y pendiente, tomada con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza.			
MOOA.8a	0,250	h	Oficial 1ª construcción	22,26	5,57	
MOOA12a	0,250	h	Peón ordinario construcción	18,68	4,67	
PFRV12b	1,050	m	Albardilla pie artf pu	13,14	13,80	
AUX-PBPL.1h	0,001	m3	Lechada cemento blanco BL 22.5X	186,84	0,19	
AUX-PBPM.1da	0,003	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,31	
%0200	0,245	%	Medios auxiliares	2,00	0,49	
%CI	0,250	%	Costes indirectos	5,00	1,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,28**
EIBR17abhcT		**u**	**Servomotor eléctrico para válvulas**			
			Servomotor eléctrico para válvulas, totalmente instalado, con marcado CE, conectado a mando a distancia por medio de elemento electrónico de regulación (centralita de regulación, programador o simple termostato sonda), totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento.			
MOOF.8a	1,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	19,28	
MOOF11a	1,000	h	Especialista fontanería	16,37	16,37	
MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	3,86	
PICC26aT	1,000	u	Servomotor manio valv mez/rep 3 vías	150,99	150,99	
PICC27a	1,000	u	Kit conx/ensam serv a válvula	27,67	27,67	
PIEC.1bdba	1,500	m	Cbl Cu RV-K trif s/N 0.6/1kV 4x1.5mm2	3,00	4,50	
PIFW14bb	3,000	u	Mangt a galv ø20mm	5,04	15,12	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	2,378	%	Medios auxiliares	2,00	4,76	
%CI	2,426	%	Costes indirectos	5,00	12,13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**254,68**

EIED.2aa — m — **Tend LSBT 3x240+1x150mm2 direc ent**

Suministro y tendido de línea subterránea de baja tensión para distribución pública compuesta por cuatro cables unipolares con aislamiento de polietileno reticulado RV 0.6/1kV, cubierta de PVC y conductor de aluminio de 3x240+1x150mm2 de sección, sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluido mano de obra y piezas complementarias o especiales, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MOOE11a	0,100	h	Ayudante electricista.	16,37	1,64	
PIEC.2aj	3,150	m	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x240mm	9,31	29,33	
PIEC.2ah	1,050	m	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x150mm	6,07	6,37	
%0200	0,393	%	Medios auxiliares	2,00	0,79	
%CI	0,401	%	Costes indirectos	5,00	2,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42,07**

EIED.2abT — m — **Tend LSBT 3x150+1x95mm2 direc ent**

Suministro y tendido de línea subterránea de baja tensión para distribución pública compuesta por cuatro cables unipolares con aislamiento de polietileno reticulado RV 0.6/1kV, cubierta de PVC y conductor de aluminio de 3x15095+1x95mm2 de sección, sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluido mano de obra y piezas complementarias o especiales, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MOOE11a	0,100	h	Ayudante electricista.	16,37	1,64	
PIEC.2ah	3,150	m	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x150mm	6,07	19,12	
PIEC.2af	1,050	m	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x95mm	4,17	4,38	
%0200	0,271	%	Medios auxiliares	2,00	0,54	
%CI	0,276	%	Costes indirectos	5,00	1,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,99**

EIED.2ac — m — **Tend LSBT 3x95+1x50mm2 direc ent**

Suministro y tendido de línea subterránea de baja tensión para distribución pública compuesta por cuatro cables unipolares con aislamiento de polietileno reticulado RV 0.6/1kV, cubierta de PVC y conductor de aluminio de 3x95+1x50mm2 de sección, sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluido mano de obra y piezas complementarias o especiales, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MOOE11a	0,100	h	Ayudante electricista.	16,37	1,64	
PIEC.2af	3,150	m	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x95mm	4,17	13,14	
PIEC.2ad	1,050	m	Cable Al RV-Al 0.6/1kV 1x50mm	2,54	2,67	
%0200	0,194	%	Medios auxiliares	2,00	0,39	
%CI	0,198	%	Costes indirectos	5,00	0,99	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,76**

EIED.3bcT — m — **Tendido LSMT Al HEPRZ1 3x240mm2 direc ent ó b/tubo**

Suministro y tendido de línea subterránea de 20 kV de Alta Tensión de Tercera Categoría (media tensión) para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20kV de 3x240mm2 de sección, sobre fondo de zanja directamente enterrada ó sobre fondo de zanja bajo tubo sin su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo MT 2.31.01.

MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	3,86	
MOOE11a	0,200	h	Ayudante electricista.	16,37	3,27	
PUEM.1c	3,150	m	Cable Al rígido HEPRZ1 12/20 KV 1x240	16,51	52,01	
%0200	0,591	%	Medios auxiliares	2,00	1,18	
%CI	0,603	%	Costes indirectos	5,00	3,02	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**63,34**

EIED.3bdT — m — **Tendido LSMT Al HEPRZ1 3x400mm2 direc ent ó b/tubo**

Suministro y tendido de línea subterránea de 20 kV de Alta Tensión de Tercera Categoría (media tensión) para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20kV de 3x400mm2 de sección, sobre fondo de zanja directamente enterrada ó sobre fondo de zanja bajo tubo sin su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo MT 2.31.01.

MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	3,86	
MOOE11a	0,200	h	Ayudante electricista.	16,37	3,27	
PUEM.1d	3,150	m	Cable Al rígido HEPRZ1 12/20 KV 1x400	22,70	71,51	
%0200	0,786	%	Medios auxiliares	2,00	1,57	
%CI	0,802	%	Costes indirectos	5,00	4,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**84,22**

EIED.3bdT2 — m — **Tendido LSMT Al HEPRZ1 3x400mm2 b/tubo**

Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20kV de 3x400mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo sin su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo MT 2.31.01.
Incluye: Replanteo del recorrido de la línea.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal

PUEM.1d	3,150	m	Cable Al rígido HEPRZ1 12/20 KV 1x400	22,70	71,51	
MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	3,86	
MOOE11a	0,200	h	Ayudante electricista.	16,37	3,27	
%0200	0,786	%	Medios auxiliares	2,00	1,57	
%CI	0,802	%	Costes indirectos	5,00	4,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**84,22**

EIED.3be-TY — u — **Empalme contráctil "PRYSMIAN GROUP" sección del cable entre 95 y 240 mm²**

Empalme contráctil en frío para cable eléctrico de media tensión con aislamiento plástico o de papel impregnado, Elaspeed EPJ-ME-EC-F-95-240/24-T3-P1 "PRYSMIAN", tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 95 y 240 mm².
Incluye: Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

MOOE.8a	0,082	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,58	
MOOE11a	0,082	h	Ayudante electricista.	16,37	1,34	
PUEM.1da-TY	1,000	u	Empalme contráctil en frío sección del cable entre 95 y 240 mm².	190,65	190,65	
%0200	1,936	%	Medios auxiliares	2,00	3,87	
%CI	1,974	%	Costes indirectos	5,00	9,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**207,31**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIED.3bf-TY		**u**	**Empalme contráctil "PRYSMIAN GROUP" sección del cable entre 240 y 400 mm²**			
			Empalme contráctil en frío para cable eléctrico de media tensión con aislamiento plástico o de papel impregnado, Elaspeed EPJ-ME-EC-IP-240-400/24-T3-P1 "PRYSMIAN", tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 240 y 400 mm². Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
MOOE.8a	0,082	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,58	
MOOE11a	0,082	h	Ayudante electricista.	16,37	1,34	
PUEM.1db-TY	1,000	u	Empalme contráctil en frío sección del cable entre 240 y 400 mm².	327,78	327,78	
%0200	3,307	%	Medios auxiliares	2,00	6,61	
%CI	3,373	%	Costes indirectos	5,00	16,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**354,18**
EIED.3f-TY		**m**	**Zanja mixta BT+MT máximo 8 líneas baja tensión y 5 media tensión, de 0.70x1.00m**			
			Zanja mixta BT+MT en acera para conducción de un máximo de 8 líneas de baja tensión y 5 de media tensión, de dimensiones 0.70x1.00m. Consistente en apertura por medios mecánicos, transporte de tierras sobrantes a vertedero. Relleno, extendido y compactado de zanjas por medios mecánicos, con arena de rio (0-5mm), colocación de tetratubo de PE de 4x40 mm, placa protección y cinta de señalización cable electrico según tipo compañía suministradora, relleno, extendido y compactado al 98% del P.M. de zanjas por medios mecanicos, con zahorras artificiales. en capas de 20 cm. de espesor máximo, según NTE/ADZ-12.			
AUX-AMME.2abb	2,296	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	26,20	
AUX-AMMR.7dbT	0,984	m³	Relleno extendido arena	28,29	27,84	
AUX-EIED.4a	1,000	m	Cinta de PVC "Atención al Cable"	2,22	2,22	
AUX-AMMR.5aa	1,168	m³	Relleno secundario znj tie propia compc	6,89	8,05	
AUX-EIED.6a	1,000	m	Multiducto MMT 4x40	1,85	1,85	
%0200	0,662	%	Medios auxiliares	2,00	1,32	
%CI	0,675	%	Costes indirectos	5,00	3,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**70,86**
EIED.3g-TY		**m**	**Zanja tipo 3 tubos de PVC corrugados diámetro 160mm, de 0.35x0.90m**			
			Zanja tipo con 3 tubos de PVC corrugados de doble capa de diámetro 160 mm, de dimensiones 0.35x0.90m. Excavación de zanja por medios mecánicos, transporte de tierras sobrantes a vertedero, colocación de tubos y tetratubo de PE de 4x40 mm, y relleno con hormigón HM-20 en masa de resistencia característica 20 N/mm², de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm y clase de exposición sin riesgo de corrosión X0), totalmente terminada.			
AUX-AMME.2abb	0,701	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	8,00	
AUX-EIED.1aa	3,015	m	Tubo corrugado D-160mm	6,43	19,39	
AUX-EIED.4a	1,000	m	Cinta de PVC "Atención al Cable"	2,22	2,22	
MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,11	
MOOA11a	0,050	h	Peón especializado construcción	19,64	0,98	
PBPC26abbaaaT	0,210	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	19,32	
AUX-AMMR.5aa	0,665	m³	Relleno secundario znj tie propia compc	6,89	4,58	
AUX-EIED.6a	1,000	m	Multiducto MMT 4x40	1,85	1,85	
%0200	0,575	%	Medios auxiliares	2,00	1,15	
%CI	0,586	%	Costes indirectos	5,00	2,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**61,53**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIED.3h-TY		**m**	**Zanja tipo 6 tubos de PVC corrugados diámetro 160mm, de 0.50x1.00m**			
			Zanja tipo con 6 tubos de PVC corrugados de doble capa de diámetro 160 mm, de dimensiones 0.50x1.00m. Excavación de zanja por medios mecánicos, transporte de tierras sobrantes a vertedero, colocación de tubos y tetratubo de PE de 4x40 mm, y relleno con hormigón 20 N/mm2, HM-20, totalmente terminada.			
AUX-AMME.2abb	0,694	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	7,92	
AUX-EIED.1aa	6,000	m	Tubo corrugado D-160mm	6,43	38,58	
AUX-EIED.4a	1,000	m	Cinta de PVC "Atención al Cable"	2,22	2,22	
MOOA.8a	0,060	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,34	
MOOA11a	0,060	h	Peón especializado construcción	19,64	1,18	
PBPC26abbaaaT	0,350	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	32,20	
AUX-AMMR.5aa	0,525	m³	Relleno secundario znj tie propia compc	6,89	3,62	
AUX-EIED.6a	1,000	m	Multiducto MMT 4x40	1,85	1,85	
%0200	0,889	%	Medios auxiliares	2,00	1,78	
%CI	0,907	%	Costes indirectos	5,00	4,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**95,23**
EIED.3i-TY		**m**	**Zanja tipo 9 tubos de PVC corrugados diámetro 160mm, de 0.50x1.20m**			
			Zanja tipo con 9 tubos de PVC corrugados de doble capa de diámetro 160 mm, de dimensiones 0.50x1.20m. Excavación de zanja por medios mecánicos, transporte de tierras sobrantes a vertedero, colocación de tubos y tetratubo de PE de 4x40 mm, y relleno con hormigón 20 N/mm2, HM-20 , totalmente terminada.			
AUX-AMME.2abb	0,767	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	8,75	
AUX-EIED.1aa	9,000	m	Tubo corrugado D-160mm	6,43	57,87	
AUX-EIED.4a	1,000	m	Cinta de PVC "Atención al Cable"	2,22	2,22	
MOOA.8a	0,070	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,56	
MOOA11a	0,070	h	Peón especializado construcción	19,64	1,37	
PBPC26abbaaaT	0,417	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	38,36	
AUX-AMMR.5aa	0,525	m³	Relleno secundario znj tie propia compc	6,89	3,62	
AUX-EIED.6a	1,000	m	Multiducto MMT 4x40	1,85	1,85	
%0200	1,156	%	Medios auxiliares	2,00	2,31	
%CI	1,179	%	Costes indirectos	5,00	5,90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**123,81**
EIED.3j-TY		**m**	**Cala para la localización de servicios e instalaciones**			
			Apertura de cala de las dimensiones necesarias para localización de servicios o instalaciones existentes, con medios mecánicos y manuales, incluyendo demolición de pavimentos, excavación, carga y transporte a vertedero de todos los residuos Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras. Relleno de la cala. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
MOOA.8a	1,545	h	Oficial 1ª construcción	22,26	34,39	
MOOA11a	1,545	h	Peón especializado construcción	19,64	30,34	
MMME.4abb	0,580	h	Retro de neum s/palafrtl 0,4m3	114,62	66,48	
MMMC.2bb	0,522	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	15,36	8,02	
MMMT.5a	0,174	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	21,52	
%0200	1,608	%	Medios auxiliares	2,00	3,22	
%CI	1,640	%	Costes indirectos	5,00	8,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**172,17**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIED.3k-TY		**m**	**Zanja acera para 1 o 2 líneas de baja tensión de dimensiones 0.35x0.70m**			
			Zanja acera para 1 o 2 líneas de baja tensión de dimensiones 0.35x0.70m, consistente en excavación de zanjas por medios mecánicos en todo tipo de terreno excepto roca, incluso carga directa sobre camión basculante, relleno, extendido, y compactado por medios mecánicos con arena de rio en capas de 20 cm de espesor máximo o protegido con dado de hormigón HM-20, según NTE/ADZ-12, colocación de 1 tubo de protección de diámetro 160mm, 1 cinta de señalización según compañía suministradora. Cierre de zanja con relleno, extendido y compactado al 98 % del proctor normal de zanjas por medios mecánicos, con suelos procedentes de excavaciones en el ámbito de actuación aptos (adecuados o seleccionados), en capas de 20 cm. de espesor máximo, según NTE/ADZ-12. Incluyendo acopios y transportes posteriores.			
AUX-AMME.2abb	0,710	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	8,10	
AUX-AMMR.7dbT	0,165	m³	Relleno extendido arena	28,29	4,67	
AUX-EIED.4a	1,000	m	Cinta de PVC "Atención al Cable"	2,22	2,22	
AUX-AMMR.5aa	0,360	m³	Relleno secundario znj tie propia compc	6,89	2,48	
AUX-EIED.1aa	1,050	m	Tubo corrugado D-160mm	6,43	6,75	
PBPC26abbaaaT	0,060	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	5,52	
%0200	0,297	%	Medios auxiliares	2,00	0,59	
%CI	0,303	%	Costes indirectos	5,00	1,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,85**
EIED.4a-TY		**m**	**Descubrimiento de líneas de subterráneas de media y baja tensión, apuntalamiento y posterior ubicación**			
			Descubrimiento de líneas de subterráneas BT + MT, incluida la excavación, apuntalamiento, y posterior ubicación/traslado del cableado a su ubicación inicial. Incluido el descubrimiento por medios mecánicos y manuales, transporte de tierras sobrantes a vertedero. Desplazamiento y/o apuntalamiento de líneas eléctricas. Posterior ubicación en posición original, relleno, extendido y compactado de zanjas por medios mecánicos, con arena de rio (0-5mm), placa protección y cinta de señalización cable electrico según tipo compañía suministradora, relleno, extendido y compactado al 98% del P.M. de zanjas por medios mecanicos, con zahorras artificiales. en capas de 20 cm. de espesor máximo, según NTE/ADZ-12.			
AUX-AMME.2abb	1,000	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	11,41	
AUX-AMMR.7dbT	0,500	m³	Relleno extendido arena	28,29	14,15	
AUX-EIED.4a	1,000	m	Cinta de PVC "Atención al Cable"	2,22	2,22	
AUX-AMMR.5aa	0,500	m³	Relleno secundario znj tie propia compc	6,89	3,45	
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
PBUC.6g	1,000	kg	Puntas a p/const 23x160 caja 3kg	3,98	3,98	
MMEM21dd	2,000	u	Amtz puntal pino 5m 8 us	3,09	6,18	
%0200	0,823	%	Medios auxiliares	2,00	1,65	
%CI	0,840	%	Costes indirectos	5,00	4,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**88,18**
EIEE.10a-TY		**u**	**Protección del arranque de la línea desde el CBT del CT, mediante un juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 250 A y**			
			Protección del arranque de la línea desde el CBT del CT, mediante un juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 250 A y PdC 50 KA, más cuchilla para seccionador de neutro, terminales para conexionado de las líneas de BT a las bornas de salida del cuadro. Incluso verificaciones, controles, ensayos, pruebas, conexiones, funcionando de acuerdo a la normativa vigente.			
MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
MOOE.8a	0,300	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	5,78	
PIEA.20aa-TY	1,000	u	Protección del arranque de la línea desde el CBT del CT	35,00	35,00	
%0200	0,503	%	Medios auxiliares	2,00	1,01	
%CI	0,513	%	Costes indirectos	5,00	2,57	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53,84**
EIEE.1ddb		**u**	**CGP esqu 10 250/400A int**			
			Suministro e instalación de caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400A, provista de bornes de 6-240mm2, colocada en interior para acometida subterránea, realizada con material autoextinguible y autoventilada, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
MOOA.8a	0,400	h	Oficial 1ª construcción	22,26	8,90	
MOOA12a	0,800	h	Peón ordinario construcción	18,68	14,94	
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
PIEA.1dd	1,000	u	CGP esquema 10 int 250/400A	200,97	200,97	
%0200	2,441	%	Medios auxiliares	2,00	4,88	
%CI	2,490	%	Costes indirectos	5,00	12,45	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**261,42**
EIEE.2bbaaab		**u**	**CGPM trif 43.65kV tipo CPM2-D/E4-MBP**			
			Suministro e instalación empotrada de caja general de protección y medida individual tipo CPM2-D/E4-MBP para un suministro trifásico de 43.65kV compuesta por un 1 contador, bases cortacircuitos y bloque de comprobación, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MOOE.8a	1,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	28,92	
PIEA.2bbaaab	1,000	u	CGPM trif 43.65kV tipo CPM2-D/E4-MBP	335,86	335,86	
%0200	4,057	%	Medios auxiliares	2,00	8,11	
%CI	4,138	%	Costes indirectos	5,00	20,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**434,52**
EIEE.8a		**u**	**Nicho polígono prefabricado alojamiento CGPM**			
			Suministro e instalación de hornacina prefabricada de hormigón tipo "nicho polígono" para alojamiento de Caja General de Protección y Medida de dimensiones exteriores 1.00x2.20x0.50m (anchoxaltoxfondo) con puerta de acero galvanizado con mirilla y fibras de refuerzo metálicas y propileno, colocada sobre base de hormigón, incluida la excavación y el relleno, totalmente instalada y comprobada.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA10a	1,000	h	Ayudante construcción	19,85	19,85	
PIEA.8a	1,000	u	Nicho polígono pref p/aloj CPM	245,64	245,64	
%0200	2,878	%	Medios auxiliares	2,00	5,76	
%CI	2,935	%	Costes indirectos	5,00	14,68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**308,19**
EIEE.9a-TY		**u**	**Realización de conexión de los conductores de la Línea Subterránea de BT. Incluso puesta a tierra, picas, terminales, pequeño ma**			
			Realización de conexión de los conductores de la Línea Subterránea de BT. Incluso puesta a tierra, picas, terminales, pequeño material y remates. Completamente terminada.			
MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
MOOE.8a	0,300	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	5,78	
PIEA.19aa-TY	1,000	u	Conexión de los conductores de la Línea Subterránea de BT	122,30	122,30	
%0200	1,376	%	Medios auxiliares	2,00	2,75	
%CI	1,403	%	Costes indirectos	5,00	7,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**147,33**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEF.101-TY		**u**	**Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta, PFU-5**			
			Suministro, transporte e instalación de envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior PFU-5 24 kV 2T de 400 kVA, de dimensiones exteriores 6.080 mm de largo por 2380 mm de fondo por 2.585 mm de altura vista.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MMMG.6a	1,000	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	86,00	
PUEC.8ab-TY	1,000	u	Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta, PFU-5	14.624,23	14.624,23	
%0200	147,646	%	Medios auxiliares	2,00	295,29	
%CI	150,599	%	Costes indirectos	5,00	753,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.812,85**
EIEF.102A-TY		**u**	**Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L**			
			Suministro, transporte e instalación de celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión.			
MOOE.8a	2,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	38,56	
MOOE11a	2,000	h	Ayudante electricista.	16,37	32,74	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.9ab-TY	6,000	u	Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L	8.872,15	53.232,90	
%0200	533,173	%	Medios auxiliares	2,00	1.066,35	
%CI	543,836	%	Costes indirectos	5,00	2.719,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**57.102,82**
EIEF.102B-TY		**u**	**Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L**			
			Suministro, transporte e instalación de celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión.			
MOOE.8a	2,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	38,56	
MOOE11a	2,000	h	Ayudante electricista.	16,37	32,74	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.9ab-TY	7,000	u	Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L	8.872,15	62.105,05	
%0200	621,894	%	Medios auxiliares	2,00	1.243,79	
%CI	634,332	%	Costes indirectos	5,00	3.171,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66.604,89**
EIEF.102C-TY		**u**	**Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L**			
			Suministro, transporte e instalación de celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión.			
MOOE.8a	2,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	38,56	
MOOE11a	2,000	h	Ayudante electricista.	16,37	32,74	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.9ab-TY	5,000	u	Celda de función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L	8.872,15	44.360,75	
%0200	444,451	%	Medios auxiliares	2,00	888,90	
%CI	453,340	%	Costes indirectos	5,00	2.266,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47.600,74**
EIEF.103A-TY		**u**	**Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S,**			
			Suministro, transporte e instalación de función modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye medidas de tensión e indicador presencia tensión.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.10ab-TY	1,000	u	Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S,	10.562,98	10.562,98	
%0200	106,117	%	Medios auxiliares	2,00	212,23	
%CI	108,240	%	Costes indirectos	5,00	541,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11.365,15**
EIEF.103B-TY		**u**	**Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S,**			
			Suministro, transporte e instalación de función modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye medidas de tensión e indicador presencia tensión.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.10ab-TY	2,000	u	Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S,	10.562,98	21.125,96	
%0200	211,747	%	Medios auxiliares	2,00	423,49	
%CI	215,982	%	Costes indirectos	5,00	1.079,91	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.678,10**
EIEF.103C-TY		**u**	**Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S,**			
			Suministro, transporte e instalación de función modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye medidas de tensión e indicador presencia tensión.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.10ab-TY	2,000	u	Celda modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S,	10.562,98	21.125,96	
%0200	211,747	%	Medios auxiliares	2,00	423,49	
%CI	215,982	%	Costes indirectos	5,00	1.079,91	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.678,10**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEF.104-TY		**u**	**Celda modular de protección con ruptofusible, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-P**			
			Suministro, transporte e instalación de celda modular de protección con ruptofusible, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.11ab-TY	1,000	u	Celda modular de protección con ruptofusible, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-P	6.081,51	6.081,51	
%0200	61,303	%	Medios auxiliares	2,00	122,61	
%CI	62,529	%	Costes indirectos	5,00	312,65	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.565,51**
EIEF.105-TY		**u**	**Sensor de Barras SV.**			
			Suministro, transporte e instalación de sensor de Barras SV.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.12ab-TY	1,000	u	Sensor de Barras SV.	30.568,28	30.568,28	
%0200	306,170	%	Medios auxiliares	2,00	612,34	
%CI	312,294	%	Costes indirectos	5,00	1.561,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32.790,83**
EIEF.106-TY		**u**	**Cuadro de baja tensión, 5 salidas, tipo CBT 5 1600 A,**			
			Suministro, transporte e instalación de cuadro de baja tensión de acometida y seccionamiento, con Funciones de control y medida con acometida auxiliar, preparado para Supervisión Avanzada de BT, 5 salidas, 1600 A, NI Ed.6 Mayo 2019.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.13ab-TY	1,000	u	Cuadro de baja tensión, 5 salidas, tipo CBT 5 1600 A,	6.259,72	6.259,72	
%0200	63,085	%	Medios auxiliares	2,00	126,17	
%CI	64,346	%	Costes indirectos	5,00	321,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.756,36**
EIEF.107-TY		**u**	**Armario Telegestión de BT, para instalación interior**			
			Armario Telegestión de BT, para instalación interior y 1 transformadores en CT Automatizado, con los siguientes materiales y referencias según norma I-DE: ACOM-I-Vcc Router 3G 2 SIM 1+0 (AC/DC) ATG-I-1BT CD/NODO/SPVBT Antena para comunicaciones GPRS según norma I-DE. Otros MATERIALES y SERVICIOS INCLUIDOS: Interconexión entre CBT y Armario de Telegestión. Integración del CT en la plataforma SINTRA: • Medición de cobertura con sonda normalizada por I-DE • Envío a I-DE de archivo de medida tipo .csv. • Pruebas previas a la puesta en servicio. Todo ello realizado según MT de I-DE			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.14ab-TY	1,000	u	Armario Telegestión de BT, para instalación interior	8.016,45	8.016,45	
%0200	80,652	%	Medios auxiliares	2,00	161,30	
%CI	82,265	%	Costes indirectos	5,00	411,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.637,82**
EIEF.108A-TY		**u**	**Instalación Interior 1 trafo para CR**			
			Instalación Interior 1 trafo para CR, en edificio de hormigón. Incluye: - Instalación de alumbrado interior C.R. - Instalación de red de tierras interiores. - Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos y banquillo). - 1 Instalación interconexión B.T. entre trafo y cuadro de baja tensión. - 1 Instalación interconexión M.T. entre trafo y celda de protección.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
%0200	0,487	%	Medios auxiliares	2,00	0,97	
%CI	0,497	%	Costes indirectos	5,00	2,49	
PUEC.15ab-TY	1,000	u	Instalación Interior 1 trafo para CR	4.376,14	4.376,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.428,34**
EIEF.108B-TY		**u**	**Instalación Interior 1 trafo para CT**			
			Instalación Interior 1 trafo para CT, en edificio de hormigón. Incluye: - Instalación de alumbrado interior C.T. - Instalación de red de tierras interiores. - Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos y banquillo). - 1 Instalación interconexión B.T. entre trafo y cuadro de baja tensión. - 1 Instalación interconexión M.T. entre trafo y celda de protección.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.15cb-TY	1,000	u	Instalación Interior 1 trafo para CT	6.691,12	6.691,12	
%0200	67,399	%	Medios auxiliares	2,00	134,80	
%CI	68,747	%	Costes indirectos	5,00	343,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.218,40**
EIEF.111-TY		**u**	**Transformador 250 kVA aisl aceite**			
			Suministro, transporte e instalación de transformador trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío, grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4%.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.6cb	1,000	u	Transformador 250 kVA aisl aceite	8.809,25	8.809,25	
%0200	88,580	%	Medios auxiliares	2,00	177,16	
%CI	90,352	%	Costes indirectos	5,00	451,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.486,91**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEF.112-TY		**u**	**Transformador 100 kVA aisl aceite**			
			Suministro, transporte e instalación de transformador trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario, de potencia 100 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío, grupo de conexión Yzn11, de tensión de cortocircuito de 4%.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOE11a	1,000	h	Ayudante electricista.	16,37	16,37	
MOOA12a	0,125	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,34	
MMMG.6a	0,125	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	10,75	
PUEC.6bb	1,000	u	Transformador 100 kVA aisl aceite	5.222,25	5.222,25	
%0200	52,710	%	Medios auxiliares	2,00	105,42	
%CI	53,764	%	Costes indirectos	5,00	268,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.645,23**
EIEF.2aaab-TY		**u**	**Caseta prefabricada de hormigón 3x2x2 m**			
			Caseta prefabricada de hormigón de 3x2x2 m, con puerta de acero galvanizado de doble hoja y ventanas de ventilación colocada sobre solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, Incluso transporte y colocación.			
MOOA12a	2,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	37,36	
MMMT10ab	2,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	240,64	
PUEC23a-TY	1,000	u	Caseta prefabricada de hormigón	4.737,59	4.737,59	
%0200	50,156	%	Medios auxiliares	2,00	100,31	
%CI	51,159	%	Costes indirectos	5,00	255,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.371,70**
EIEF.2abcb-TY		**u**	**Celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L a instalar en CT Sol Saliente**			
			Celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento íntegro en SF6 , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
EIEF.50-TY	1,000	u	Celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-L	13.031,00	13.031,00	
MOOE.8a	2,280	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	43,96	
MOOE11a	2,280	h	Ayudante electricista.	16,37	37,32	
MMMT10ab	2,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	240,64	
%0200	133,529	%	Medios auxiliares	2,00	267,06	
%CI	136,200	%	Costes indirectos	5,00	681,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14.300,98**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEF.5a-TY		**u**	**Conector atornillable Simétrico en T s/24 kV - 630 A cable de 400 mm²**			
			Terminación enchufable atornillable en T simétrico In=630 A para cable de media tensión unipolar seco, intensidad nominal 630 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable de 400 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, tornillo de fijación para contacto con el conductor, pantalla semiconductora interior y cuerpo aislante de EPDM, punto de prueba, tapón, ojal de puesta a tierra y reductor del cuerpo del conector al diámetro del aislamiento del cable. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
MOOE11a	0,500	h	Ayudante electricista.	16,37	8,19	
PUEC.16ab-TY	1,000	u	Conector atornillable Simétrico en T s/24 kV - 630 A cable de 400 mm²	330,26	330,26	
%0200	3,481	%	Medios auxiliares	2,00	6,96	
%CI	3,551	%	Costes indirectos	5,00	17,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**372,81**
EIEF.5b-TY		**u**	**Conector atornillable Simétrico en T s/24 kV - 630 A cable de 240 mm²**			
			Terminación enchufable atornillable en T simétrico In=630 A para cable de media tensión unipolar seco, intensidad nominal 630 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable 240mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, tornillo de fijación para contacto con el conductor, pantalla semiconductora interior y cuerpo aislante de EPDM, punto de prueba, tapón, ojal de puesta a tierra y reductor del cuerpo del conector al diámetro del aislamiento del cable. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
MOOE11a	0,500	h	Ayudante electricista.	16,37	8,19	
PUEC.17ab-TY	1,000	u	Conector atornillable Simétrico en T s/24 kV - 630 A cable de 240 mm²	178,11	178,11	
%0200	1,959	%	Medios auxiliares	2,00	3,92	
%CI	1,999	%	Costes indirectos	5,00	10,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**209,86**
EIEF.6a-TY		**u**	**Puesta a tierra de protección o herrajes**			
			Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el exterior del edificio prefabricado de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,8 m Número de picas: 5 Longitud de picas: 2 metros Distancia entre picas: 3 metros			
MOOE.8a	3,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	57,84	
MOOE11a	3,000	h	Ayudante electricista.	16,37	49,11	
PIEC.1baabi	5,000	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x50mm2	17,19	85,95	
PIEC11d	20,000	m	Cable cobre desnudo 1x50	7,91	158,20	
PIEP.1aa	4,000	u	Electrodo pica ø14.6mm lg 1.5m	17,22	68,88	
PIEP.2a	5,000	u	Taco y collarín para sujección	8,26	41,30	
%0200	4,613	%	Medios auxiliares	2,00	9,23	
%CI	4,705	%	Costes indirectos	5,00	23,53	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**494,04**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEF.6b-TY		**u**	**Puesta a tierra de servicio o neutro del transformador**			
			Instalación exterior de puesta a tierra de servicio o neutro del transformador en exterior del edificio prefabricado de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,8 m Número de picas: 5 Longitud de picas: 2 metros Distancia entre picas: 3 metros			
MOOE.8a	3,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	57,84	
MOOE11a	3,000	h	Ayudante electricista.	16,37	49,11	
PIEC.1baabi	15,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x50mm2	17,19	259,57	
PIEC11d	15,050	m	Cable cobre desnudo 1x50	7,91	119,05	
PIEP.1aa	5,000	u	Electrodo pica ø14.6mm lg 1.5m	17,22	86,10	
PIEP.2a	6,000	u	Taco y collarín para sujección	8,26	49,56	
%0200	6,212	%	Medios auxiliares	2,00	12,42	
%CI	6,337	%	Costes indirectos	5,00	31,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**665,34**
EIEL16cT		**u**	**Cuadro general eléctrico control de motores caseta de llaves**			
			Instalación de cuadro general de distribución, con caja y puerta de material aislante autoextinguible, constituido por protección general mediante 1 Interruptor automático de 4x160 A y rele diferencial de 300 mA, 3 interruptores automáticos de 3x63 A. y 3 interruptores diferenciales de 3x63 A/300 mA para protección de bombas, 1 interruptor automático de 4x16 y 1 interruptor diferencial de 4x25 A/300mA para protección de polipasto, 1 PIA de 4x25 A para proteccción de tomas de corriente, 1 PIA 4x16 A para protección de alumbrado e interruptor diferencial de 4x40 A/30mA para protección de tomas de corriente y alumbrado, incluyendo dispositivos de mando y maniobra, cableado de fuerza y control y pequeño material. Totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
MOOA.8a	16,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	356,16	
MOOA.9a	16,000	h	Oficial 2ª construcción	22,08	353,28	
MOOE.8a	16,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	308,48	
MOOE.9a	16,000	h	Oficial 2ª electricidad	19,28	308,48	
MMMT11a	10,000	h	Camión grúa p/descarga tb H	126,05	1.260,50	
PIEA.10T	1,000	u	Cuadro general de distribución, con caja y puerta de material aislante autoextinguible	2.200,00	2.200,00	
PIEA.11T	1,000	u	Interruptor automático de 4x160 A	600,00	600,00	
PIEA.12T	1,000	u	rele diferencial de 300 mA	600,00	600,00	
PIEA.13T	3,000	u	interruptores automáticos de 3x63 A.	500,00	1.500,00	
PIEA.14T	3,000	u	interruptores diferenciales de 3x63 A/300 mA	500,00	1.500,00	
PIEA.15T	1,000	u	interruptor automático de 4x16	250,00	250,00	
PIEA.16T	1,000	u	interruptor diferencial de 4x25 A/300mA	250,00	250,00	
PIEA.17T	1,000	u	PIA de 4x25 A.	200,00	200,00	
PIEA.18T	1,000	u	PIA 4x16 A.	150,00	150,00	
PIEA.19T	1,000	u	interruptor diferencial de 4x40 A/30mA	150,00	150,00	
PIEA.20T	1,000	u	dispositivos de mando y maniobra	1.500,00	1.500,00	
PIEA.21T	1,000	u	cableado de fuerza y control	2.400,00	2.400,00	
PIEA.22T	1,000	u	pequeño material	850,00	850,00	
PIEA.23T	1,000	u	Material complementario de instalación	1.200,00	1.200,00	
%	159,369	%	Costes directos complementarios	2,00	318,74	
%CI	162,556	%	Costes indirectos	5,00	812,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17.068,42**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEM12adceT		**u**	**Pto luz pul temp estn 1x58 W**			
			Punto de luz sencillo, instalado con cable de cobre monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm² de sección, bajo tubo de PVC rígido de 20 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado estanco 10A/250V de calidad media y regleta de superficie estanca con lámpara fluorescente de 1x58 W, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
MOOE.9a	1,000	h	Oficial 2ª electricidad	19,28	19,28	
EIEL.1aaaaa	15,000	m	Línea Cu H07V-K monf 450/750V 3x1.5mm2 + tubo rígio PVC 20 mm	8,50	127,50	
EIEM.1bbabT	1,000	u	Pulsador estn emp	25,00	25,00	
EILI.2ea	1,000	u	Rgtl flu estn 1x58W encd electrn	100,50	100,50	
%	2,819	%	Costes directos complementarios	2,00	5,64	
%CI	2,876	%	Costes indirectos	5,00	14,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**301,94**
EIEU.9bdbbc		**u**	**Grupo electrógeno tri 10 KVA c/inson**			
			Grupo electrógeno con motor diesel refrigerado por agua y generador eléctrico trifásico (400 V) de 10KVA de potencia de servicio montado directamente al motor, insonorizado, de estática abierta, con arranque y paro manual del motor o a través de una señal externa y cuadro electrico con protección magnetotérmica y diferencial. Incluso transporte a pie de obra y accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente emplazado, montado, conexionado, puesta en marcha y pruebas por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
MOOE.8a	1,344	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	25,91	
MOOE12a	1,344	h	Peón electricidad	15,32	20,59	
PIEG.7bdbbc	1,000	u	Grupo electrógeno tri 10 KVA c/inson	8.203,68	8.203,68	
PIEG.9a	10,000	u	Material auxiliar p/grupo electrógeno	2,09	20,90	
%0200	82,711	%	Medios auxiliares	2,00	165,42	
%CI	84,365	%	Costes indirectos	5,00	421,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.858,33**
EIFD.1cdha-TY		**u**	**Grupo de presión para riego HYDRO MPC-S 3 CR5-10 o similar**			
			Sistema de aumento de presión compacto según la norma DIN 1988/T5, HYDRO MPC-S 3 CR5-10 o de características similares, totalmente instalado en arqueta de hormigón armado de dimensiones interiores 2,50x2,50, con acceso a interior y tapa de registro. Totalmente instalado y en funcionamiento, incluso su suministro eléctrico.			
MOOA.8a	0,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	11,13	
MOOA12a	0,500	h	Peón ordinario construcción	18,68	9,34	
MOOA11a	0,500	h	Peón especializado construcción	19,64	9,82	
MOOF.8a	24,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	462,72	
MOOF11a	24,000	h	Especialista fontanería	16,37	392,88	
MMMT10ab	16,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	1.925,12	
AUX-AMME.2abb	12,000	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	136,92	
PBPC27abbaaaT	60,000	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	5.740,20	
MMET25cc	60,000	m²	Amtz pantalla encf 0.65m 50us	11,56	693,60	
PIFA.5de-TY	1,000	u	Grupo presión riego	20.806,41	20.806,41	
PIFA.5ee-TY	1,000	u	Tapa para arqueta 3x3m acero galvanizado	2.856,65	2.856,65	
%0200	330,448	%	Medios auxiliares	2,00	660,90	
%CI	337,057	%	Costes indirectos	5,00	1.685,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**35.390,98**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIFD.2gg-TY		**u**	**Grupo de bombeo de agua potable**			
			Grupo de bombeo de agua potable consistente en tres bombas centrífugas horizontales NEI 80 200 de Marelli o similar, de 50 Cv cada una a 2900 r.p.m, montadas sobre bancada única, incluso suministro y puesta en marcha, consistente en: - 1 Dep. Antiariete - 1 Bancada - 6 Válvulas de compuerta DN200 mm PN 10 - 3 Válvulas de retención DN200 mm PN 10 - 3 Carretes de desmontaje 80 a 200 - 3 Carretes de desmontaje 100 a 200 - 1 Colector impulsión DN250 mm - 1 Colector aspiración DM300 mm - 1 Cuadro eléctrico con variador de velocidad para tres bombas con control de alternancia,interruptor de corte general, magnetotérmico por bomba, etc, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	8,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	154,24	
MOOF11a	8,000	h	Especialista fontanería	16,37	130,96	
MOOE.8a	8,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	154,24	
PIFA.5gg-TY	1,000	u	Grupo de bombeo de agua potable	38.136,32	38.136,32	
%0200	385,758	%	Medios auxiliares	2,00	771,52	
%CI	393,473	%	Costes indirectos	5,00	1.967,37	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41.314,65**
EIFD.9gg-TY		**u**	**Grupo electrógeno para bomba de 50 CV.**			
			Grupo electrógeno Cummins Modelo TG125C ins (o similar) de 125 Kva, con una potencia máxima de 100 KW insonorizado provisto de motor de diésel de 6 cilindros y 4 ciclos, refrigerado por agua. Incluso chimenea para salida de humos al exterior, cuadro eléctrico y cuadro de conmutación, totalmente instalado y probado.			
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
PIFA.6gg-TY	1,000	u	Grupo electrógeno para bomba de 50 CV.	24.172,76	24.172,76	
%0200	241,920	%	Medios auxiliares	2,00	483,84	
%CI	246,759	%	Costes indirectos	5,00	1.233,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25.909,68**
EIFN.1daaaaca		**m**	**Tubería FD, DN100, C40**			
			Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil de diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase de Presión C40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de pintura bituminosa y cinc o equivalente; incluso parte proporcional de junta enchufe-campana, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en zanja en obra en zona urbana en presencia de servicios y actuación de entidad normal. Incluso la parte proporcional correspondiente a la limpieza de la tubería, desinfección de la tubería y pruebas de la tubería.			
PUAC.1daaaaa	1,000	m	Tubería FD, DN100, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura bituminosa y cinc, obra normal	39,67	39,67	
MOOF.8a	0,100	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	1,93	
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
MMMT10ab	0,040	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	4,81	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
MMML16aT	0,005	h	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	8,42	0,04	
PUJB.10a-TY	0,010	l	Cloro, hipoclorito	38,97	0,39	
MMMY38aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
%0400	0,557	%	Medios auxiliares	4,00	2,23	
%CI	0,579	%	Costes indirectos	5,00	2,90	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**60,84**
EIFN.1faaaaca		**m**	**Tubería FD, DN150, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura bituminosa y cinc, obra ZU con servicios, nor**			
			Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil de diámetro nominal DN 150 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase de Presión C40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de pintura bituminosa y cinc o equivalente; incluso parte proporcional de junta enchufe-campana, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en zanja en obra en zona urbana en presencia de servicios y actuación de entidad normal. Incluso la parte proporcional correspondiente a la limpieza de la tubería, desinfección de la tubería y pruebas de la tubería.			
PUAC.1faaaaa	1,000	m	Tubería FD, DN150, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura bituminosa y cinc, obra normal	55,32	55,32	
MOOF.8a	0,120	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	2,31	
MOOA.8a	0,120	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,67	
MOOA12a	0,240	h	Peón ordinario construcción	18,68	4,48	
MMMT10ab	0,060	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	7,22	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
MMML16aT	0,005	h	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	8,42	0,04	
PUJB.10a-TY	0,010	l	Cloro, hipoclorito	38,97	0,39	
MMMY38aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
%0600	0,753	%	Medios auxiliares	6,00	4,52	
%CI	0,799	%	Costes indirectos	5,00	4,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**83,85**
EIFN.1haaaaca		**m**	**Tubería FD, DN250, C40**			
			Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil de diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase de Presión C40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de pintura bituminosa y cinc o equivalente; incluso parte proporcional de junta enchufe-campana, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en zanja en obra en zona urbana en presencia de servicios y actuación de entidad normal. Incluso la parte proporcional correspondiente a la limpieza de la tubería, desinfección de la tubería y pruebas de la tubería.			
PUAC.1haaaaa	1,000	m	Tubería FD, DN250, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura bituminosa y cinc, obra normal	106,74	106,74	
MOOF.8a	0,240	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	4,63	
MOOA.8a	0,240	h	Oficial 1ª construcción	22,26	5,34	
MOOA12a	0,500	h	Peón ordinario construcción	18,68	9,34	
MMMT10ab	0,120	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	14,44	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
MMML16aT	0,005	h	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	8,42	0,04	
PUJB.10a-TY	0,010	l	Cloro, hipoclorito	38,97	0,39	
MMMY38aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
%0400	1,438	%	Medios auxiliares	4,00	5,75	
%CI	1,496	%	Costes indirectos	5,00	7,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**157,05**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIFN.1iaaaaca		**m**	**Tubería FD, DN300, C40** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil de diámetro nominal DN 300 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase de Presión C40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de pintura bituminosa y cinc o equivalente; incluso parte proporcional de junta enchufe-campana, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en zanja en obra en zona urbana en presencia de servicios y actuación de entidad normal. Incluso la parte proporcional correspondiente a la limpieza de la tubería, desinfección de la tubería y pruebas de la tubería.			
MOOF.8a	0,320	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	6,17	
MOOA.8a	0,320	h	Oficial 1ª construcción	22,26	7,12	
MOOA12a	0,660	h	Peón ordinario construcción	18,68	12,33	
PUAC.1iaaaaa	1,000	m	Tubería FD, DN300, C40	143,09	143,09	
MMMT10ab	0,160	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	19,25	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
MMML16aT	0,005	h	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	8,42	0,04	
PUJB.10a-TY	0,010	l	Cloro, hipoclorito	38,97	0,39	
MMMY38aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
%0400	1,913	%	Medios auxiliares	4,00	7,65	
%CI	1,989	%	Costes indirectos	5,00	9,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**208,89**
EIFN.1iaaaacaT		**m**	**Tubería FD, DN300, C40 en interior de hinca** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil de diámetro nominal DN 300 mm, montada en interior de hinca acero D=800 para cruce de calzada, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase de Presión C40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de pintura bituminosa y cinc o equivalente; incluso parte proporcional de junta enchufe-campana, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en el interior de hinca acero D=800 para cruce de calzada. La tubería si instalará sin acerrojar, con patines de deslizamiento y fijación y cables de tracción (no realizar por empuje), incluso parte proporcional de apoyos de nepopreno para evitar corriente vagavundas. Incluso la parte proporcional correspondiente a la limpieza de la tubería, desinfección de la tubería y pruebas de la tubería.			
MOOF.8a	3,500	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	67,48	
MOOA.8a	3,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	77,91	
MOOA12a	7,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	130,76	
MMMT10ab	0,320	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	38,50	
MMMP.9aT	0,500	h	Equipo deslizador de tubería por interior de tubo hinca, incluso cables de tracción	150,00	75,00	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
MMML16aT	0,005	h	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	8,42	0,04	
MMMY38aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
MMMY40aT	0,005	h	Maquinaria Prueba de conducciones de agua potable	300,00	1,50	
PUAC.1iaaaaa	1,000	m	Tubería FD, DN300, C40	143,09	143,09	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
PUJB.10a-TY	0,010	l	Cloro, hipoclorito	38,97	0,39	
MMMP.10aT	3,000	u	Neoprenos de apoyo de tuberías	50,00	150,00	
%0400	6,876	%	Medios auxiliares	4,00	27,50	
%CI	7,151	%	Costes indirectos	5,00	35,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**750,83**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIFN.9a		**u**	**Derivación T fundición DN=200/200** Derivación T de diámetro 200/200 mm de fundición dúctil, con DN=200, con dos extremos universales en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B) PN16 y derivación en brida PN 16 atm de DN=200, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estanqueidad en EPDM, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MOOF.8a	1,150	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	22,17	
MOOF11a	1,150	h	Especialista fontanería	16,37	18,83	
PUAC12a	1,000	u	Derivación T fundición DN=200	199,81	199,81	
PUAC21ab	2,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	89,70	
MMMT10ab	1,150	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	138,37	
%0150	4,689	%	Medios auxiliares	1,50	7,03	
%CI	4,759	%	Costes indirectos	5,00	23,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**499,71**
EIFN.9aT		**u**	**Desagüe en red distribución de agua potable a red de saneamiento** Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso: - Válvula compuerta de cierre elástico, brida husillo, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 60 mm de diámetro. - Manguito de acero, de 40(1 1/2")mm de diámetro, con uniones roscadas. - Derivación T de fundición con DN=200/200 PN16 con revestimiento epoxi de 250 micras. - Tubería de fundición dúctil de diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase de Presión C40, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de pintura bituminosa y cinc o equivalente; incluso parte proporcional de junta enchufe-campana; para actuación en obra de entidad normal. Incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas, bridas y accesorios, medios auxiliares y pruebas necesarias. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	3,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	57,84	
MOOF11a	3,000	h	Especialista fontanería	16,37	49,11	
PUAV.1acaT	1,000	u	Va compt brd hus ø60 10/16atm	189,08	189,08	
PIFW14ea	1,000	u	Mangt a ø40mm	11,70	11,70	
PUAC12a	1,000	u	Derivación T fundición DN=200	199,81	199,81	
PUAC.1caaaaa	3,000	m	Tubería FD, DN80, C40, junta E-C, rev. int. mortero de cemento, rev. ext. pintura bituminosa y cinc, obra normal	33,28	99,84	
PUAC21ab	2,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	89,70	
MMMT10ab	1,150	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	138,37	
%0150	8,355	%	Medios auxiliares	1,50	12,53	
%CI	8,480	%	Costes indirectos	5,00	42,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**890,38**
EIFN.9abT		**u**	**Derivación T fundición DN=250/250** Derivación T de diámetro 250/250 mm de fundición dúctil, con DN=250, con dos extremos universales en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B) PN16 y derivación en brida PN 16 atm de DN=250, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastom´ricas de estanqueidad en EPDM, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
MOOF.8a	1,600	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	30,85	
MOOF11a	1,600	h	Especialista fontanería	16,37	26,19	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PUAC12bbT	1,000	u	Derivación T fundición DN=250/250	250,00	250,00	
PUAC21acT	2,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=250mm	58,00	116,00	
MMMT10ab	1,600	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	192,51	
%0150	6,156	%	Medios auxiliares	1,50	9,23	
%CI	6,248	%	Costes indirectos	5,00	31,24	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**656,02**

EIFN.9acT — **u** — **Derivación T fundición DN=250/150**

Derivación T de diámetro 250/150 mm de fundición dúctil, con DN=250, con dos extremos universales en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B) PN16 y derivación en brida PN 16 atm de DN=150, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastom´ricas de estanqueidad en EPDM, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,600	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	30,85	
MOOF11a	1,600	h	Especialista fontanería	16,37	26,19	
PUAC12cT	1,000	u	Derivación T fundición DN=250/150	196,00	196,00	
PUAC21acT	2,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=250mm	58,00	116,00	
MMMT10ab	1,600	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	192,51	
%0150	5,616	%	Medios auxiliares	1,50	8,42	
%CI	5,700	%	Costes indirectos	5,00	28,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**598,47**

EIFN.9bT — **u** — **Derivación T fundición DN=300/150**

Derivación T de diámetro 300/150 mm de fundición dúctil, con DN=300, con dos extremos universales en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B) PN16 y derivación en brida PN 16 atm de DN=150, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastom´ricas de estanqueidad en EPDM, brida según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,600	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	30,85	
MOOF11a	1,600	h	Especialista fontanería	16,37	26,19	
PUAC12bT	1,000	u	Derivación T fundición DN=300/150	236,00	236,00	
PUAC21ac	2,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=300mm	61,00	122,00	
MMMT10ab	1,600	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	192,51	
%0150	6,076	%	Medios auxiliares	1,50	9,11	
%CI	6,167	%	Costes indirectos	5,00	30,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**647,50**

EIFN11aa — **u** — **Codo 45º DN=150mm**

Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B), PN16, DN 150mm, ángulo 1/8 (45º), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	0,800	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	15,42	
MOOF11a	0,800	h	Especialista fontanería	16,37	13,10	
PUAC14aa	1,000	u	Codo 45º DN=150mm	97,56	97,56	
PUAC21aa	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=150mm	29,90	29,90	
%0150	1,560	%	Medios auxiliares	1,50	2,34	
%CI	1,583	%	Costes indirectos	5,00	7,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**166,24**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

EIFN11acT — **u** — **Codo 45º DN=250mm**

Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B), PN16, DN 250mm, ángulo 1/8 (45º), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,300	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	25,06	
MOOF11a	1,300	h	Especialista fontanería	16,37	21,28	
PUAC14acT	1,000	u	Codo 45º DN=250mm	476,18	476,18	
PUAC21ac	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=300mm	61,00	61,00	
MMMT10ab	1,300	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	156,42	
%0150	7,399	%	Medios auxiliares	1,50	11,10	
%CI	7,510	%	Costes indirectos	5,00	37,55	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**788,59**

EIFN11bb — **u** — **Codo 90º DN=200mm**

Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica (E) o bridas normalizadas (B), PN16, DN200mm, ángulo 1/4 (90º), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	0,950	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	18,32	
MOOF11a	0,950	h	Especialista fontanería	16,37	15,55	
PUAC14bb	1,000	u	Codo 90º DN=200mm	155,63	155,63	
PUAC21ab	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	44,85	
%0150	2,344	%	Medios auxiliares	1,50	3,52	
%CI	2,379	%	Costes indirectos	5,00	11,90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**249,77**

EIFN13a — **u** — **Cono reducción DN=200-150mm**

Cono de reducción de fundición dúctil con dos bridas (B), PN 16 atm, de diámetros nominales mayor y menor de 200-150mm respectivamente, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estaqueidad en EPDM, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	19,28	
MOOF11a	1,000	h	Especialista fontanería	16,37	16,37	
PUAC16a	1,000	u	Cono reducción DN=200-150mm	128,09	128,09	
PUAC21ab	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	44,85	
%0150	2,086	%	Medios auxiliares	1,50	3,13	
%CI	2,117	%	Costes indirectos	5,00	10,59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**222,31**

EIFN13b — **u** — **Cono reducción DN=300-150mm**

Cono de reducción de fundición dúctil con dos bridas (B), PN 16 atm, de diámetros nominales mayor y menor de 300-150mm respectivamente, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estaqueidad en EPDM, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,420	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	27,38	
MOOF11a	1,420	h	Especialista fontanería	16,37	23,25	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PUAC16b	1,000	u	Cono reducción DN=300-150mm	355,81	355,81	
PUAC21ac	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=300mm	61,00	61,00	
MMMT10ab	1,420	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	170,85	
%0150	6,383	%	Medios auxiliares	1,50	9,57	
%CI	6,479	%	Costes indirectos	5,00	32,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**680,26**

EIFN13cT — **u** — **Cono reducción DN=300-250mm**

Cono de reducción de fundición dúctil con dos bridas (B), PN 16 atm, de diámetros nominales mayor y menor de 300-250mm respectivamente, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estaqueidad en EPDM, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,420	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	27,38	
MOOF11a	1,420	h	Especialista fontanería	16,37	23,25	
PUAC16cT	1,000	u	Cono reducción DN=300-250mm	1.550,00	1.550,00	
PUAC21ac	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=300mm	61,00	61,00	
MMMT10ab	1,420	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	170,85	
%0150	18,325	%	Medios auxiliares	1,50	27,49	
%CI	18,600	%	Costes indirectos	5,00	93,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.952,97**

EIFN13cbT — **u** — **Cono reducción DN=250-200mm**

Cono de reducción de fundición dúctil con dos bridas (B), PN 16 atm, de diámetros nominales mayor y menor de 250-200mm respectivamente, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estaqueidad en EPDM, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,420	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	27,38	
MOOF11a	1,420	h	Especialista fontanería	16,37	23,25	
PUAC16cbT	1,000	u	Cono reducción DN=250-200mm	300,20	300,20	
PUAC21ab	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	44,85	
MMMT10ab	1,420	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	170,85	
%0150	5,665	%	Medios auxiliares	1,50	8,50	
%CI	5,750	%	Costes indirectos	5,00	28,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**603,78**

EIFN13ccT — **u** — **Cono reducción DN=250-150mm**

Cono de reducción de fundición dúctil con dos bridas (B), PN 16 atm, de diámetros nominales mayor y menor de 250-150mm respectivamente, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estaqueidad en EPDM, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	1,420	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	27,38	
MOOF11a	1,420	h	Especialista fontanería	16,37	23,25	
PUAC16ccT	1,000	u	Cono reducción DN=250-150mm	289,00	289,00	
PUAC21ab	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	44,85	
MMMT10ab	1,420	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	170,85	
%0150	5,553	%	Medios auxiliares	1,50	8,33	
%CI	5,637	%	Costes indirectos	5,00	28,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**591,85**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

EIFN15bb — **u** — **Brida ciega fundición DN=200mm**

Brida ciega de fundición dúctil, PN 16 atm, de diámetro nominal 200mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso colocación, bridas según norma UNE-EN 1092-2, colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	0,300	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	5,78	
MOOF11a	0,300	h	Especialista fontanería	16,37	4,91	
PUAC18bb	1,000	u	Brida ciega fundición DN=200mm	84,74	84,74	
%0150	0,954	%	Medios auxiliares	1,50	1,43	
%CI	0,969	%	Costes indirectos	5,00	4,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**101,71**

EIFN15cbT — **u** — **Empalme Brida enchufe fundición DN=250mm**

Brida enchufe, de diámetro nominal 250mm, en fundicion dúctil centrifugada, PN16, con terminación en junta flexible para piezas (E) y brida normalizada (B), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	0,300	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	5,78	
MOOF11a	0,300	h	Especialista fontanería	16,37	4,91	
PUAC18cbT	1,000	u	Brida enchufe fundición DN=250mm	153,96	153,96	
PUAC21ab	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=200mm	44,85	44,85	
%0150	2,095	%	Medios auxiliares	1,50	3,14	
%CI	2,126	%	Costes indirectos	5,00	10,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**223,27**

EIFN15da-TY — **u** — **Junta de desmontaje autoportante fundición DN=150mm**

Junta de desmontaje autoportante de 150 mm DN, de fundición dúctil unión brida-brida, de diámetro nominal 150mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	0,650	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	12,53	
MOOF11a	0,650	h	Especialista fontanería	16,37	10,64	
PUAC18da-TY	1,000	u	Junta de desmontaje autoportante fundición DN=150mm	234,91	234,91	
PUAC21aa	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=150mm	29,90	29,90	
%0150	2,880	%	Medios auxiliares	1,50	4,32	
%CI	2,923	%	Costes indirectos	5,00	14,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**306,92**

EIFN15db-TY — **u** — **Junta de desmontaje autoportante fundición DN=250mm**

Junta de desmontaje autoportante de 250 mm DN, de fundición dúctil unión brida-brida, de diámetro nominal 150mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según normativas vigentes, incluso tornillería inoxidable, zinc-níquel o similar, colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

MOOF.8a	0,650	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	12,53	
MOOF11a	0,650	h	Especialista fontanería	16,37	10,64	
PUAC18db-TY	1,000	u	Junta de desmontaje autoportante fundición DN=250mm	480,71	480,71	
PUAC21aa	1,000	u	Kit tornillería unión embridada DN=150mm	29,90	29,90	
%0150	5,338	%	Medios auxiliares	1,50	8,01	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	5,418	%	Costes indirectos	5,00	27,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**568,88**
EIFN16aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº4**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº4, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC19aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº4	155,86	155,86	
%0150	1,566	%	Medios auxiliares	1,50	2,35	
%CI	1,589	%	Costes indirectos	5,00	7,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**166,88**
EIFN17aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº1**			
			Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº1, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC20aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº1	268,38	268,38	
%0150	2,691	%	Medios auxiliares	1,50	4,04	
%CI	2,731	%	Costes indirectos	5,00	13,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**286,80**
EIFN18aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº3**			
			Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº3, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC21aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 200mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº3	230,52	230,52	
%0150	2,312	%	Medios auxiliares	1,50	3,47	
%CI	2,347	%	Costes indirectos	5,00	11,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**246,45**
EIFN19aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº13**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº13, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC22aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº13	289,66	289,66	
%0150	2,904	%	Medios auxiliares	1,50	4,36	
%CI	2,947	%	Costes indirectos	5,00	14,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**309,48**
EIFN20aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº16**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº16, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC23aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº16	262,25	262,25	
%0150	2,630	%	Medios auxiliares	1,50	3,95	
%CI	2,669	%	Costes indirectos	5,00	13,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**280,27**
EIFN21aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº18**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº18, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PUAC24aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº18	131,11	131,11	
%0150	1,318	%	Medios auxiliares	1,50	1,98	
%CI	1,338	%	Costes indirectos	5,00	6,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**140,50**
EIFN22aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº20**			
			Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº20, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC25aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº20	223,08	223,08	
%0150	2,238	%	Medios auxiliares	1,50	3,36	
%CI	2,272	%	Costes indirectos	5,00	11,36	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**238,52**
EIFN23aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº24**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº24, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC26aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº24	148,92	148,92	
%0150	1,496	%	Medios auxiliares	1,50	2,24	
%CI	1,519	%	Costes indirectos	5,00	7,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**159,48**
EIFN24aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº27**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº27, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC27aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº27	131,12	131,12	
%0150	1,318	%	Medios auxiliares	1,50	1,98	
%CI	1,338	%	Costes indirectos	5,00	6,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**140,51**
EIFN25aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº47**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº47, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC28aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº47	63,95	63,95	
%0150	0,647	%	Medios auxiliares	1,50	0,97	
%CI	0,656	%	Costes indirectos	5,00	3,28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68,92**
EIFN26aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº29**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº29, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC29aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº29	160,08	160,08	
%0150	1,608	%	Medios auxiliares	1,50	2,41	
%CI	1,632	%	Costes indirectos	5,00	8,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**171,37**
EIFN27aa-TY		**u**	**Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº49**			
			Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº49, totalmente montada y probada.			
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC30aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº49	44,69	44,69	
%0150	0,454	%	Medios auxiliares	1,50	0,68	
%CI	0,461	%	Costes indirectos	5,00	2,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48,40**

EIFN28aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº32**

Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº32, totalmente montada y probada.

MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC31aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº32	278,85	278,85	
%0150	2,796	%	Medios auxiliares	1,50	4,19	
%CI	2,838	%	Costes indirectos	5,00	14,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**297,95**

EIFN29aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº50**

Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº50, totalmente montada y probada.

MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC32aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº50	213,20	213,20	
%0150	2,139	%	Medios auxiliares	1,50	3,21	
%CI	2,171	%	Costes indirectos	5,00	10,86	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**227,99**

EIFN30aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº35**

Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº35, totalmente montada y probada.

MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC33aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº35	159,29	159,29	
%0150	1,600	%	Medios auxiliares	1,50	2,40	
%CI	1,624	%	Costes indirectos	5,00	8,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**170,53**

EIFN31aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº34**

Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº34, totalmente montada y probada.

MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC34aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº34	174,36	174,36	
%0150	1,751	%	Medios auxiliares	1,50	2,63	
%CI	1,777	%	Costes indirectos	5,00	8,89	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**186,60**

EIFN32aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº52**

Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº52, totalmente montada y probada.

MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC35aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº52	335,82	335,82	
%0150	3,365	%	Medios auxiliares	1,50	5,05	
%CI	3,416	%	Costes indirectos	5,00	17,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**358,67**

EIFN33aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº21**

Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº21, totalmente montada y probada.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC36aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 250mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº21	15,64	15,64	
%0150	0,164	%	Medios auxiliares	1,50	0,25	
%CI	0,166	%	Costes indirectos	5,00	0,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,44**

EIFN34aa-TY — u — **Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 fundición dúctil, pieza nº54**

Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº54, totalmente montada y probada.

MOOF.8a	0,020	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,39	
MOOF11a	0,020	h	Especialista fontanería	16,37	0,33	
PUAC37aa-TY	1,000	u	Pieza especial de diámetro 150mm PN 16 de fundición dúctil, pieza nº54	15,13	15,13	
%0150	0,159	%	Medios auxiliares	1,50	0,24	
%CI	0,161	%	Costes indirectos	5,00	0,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,90**

EIFV.1agaT — u — **Válvula de compuerta fund cr elástico ø150mm**

Válvula compuerta de cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 150mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal, 10/16 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Según normas ISO 5208 y UNE-EN 1074. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.

MOOF.8a	0,900	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	17,35	
MOOF11a	0,900	h	Especialista fontanería	16,37	14,73	
PUAV.1agaT	1,000	u	Va compt ø150 10/16atm	432,79	432,79	
%	4,649	%	Costes directos complementarios	2,00	9,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**474,17**

EIFV.3ahabT — u — **Válvula mariposa fund s/brd ø150 fund reduc**

Válvula de mariposa colocada en tubería de abastecimiento de agua o en instalaciones de riego, de 150 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, discos de fundición, presión nominal 16 atm, asiento elástico y volante de accionamiento con desmutiplicador, uniones brida-brida a PN 16, incluso p.p de juntas, tornillería, transporte y colocación, con marcado AENOR. Incluso junta y accesorios. Según normas ISO 5208 y EN-1074. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.

MOOF.8a	1,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	19,28	
MOOF11a	1,000	h	Especialista fontanería	16,37	16,37	
PUAV.3ahabT	1,000	u	Va mar s/brd ø150 di fund reduc	365,06	365,06	
%0200	4,007	%	Medios auxiliares	2,00	8,01	
%CI	4,087	%	Costes indirectos	5,00	20,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**429,16**

EIFV.3ajabT — u — **Válvula mariposa fund s/brd ø250 fund reduc**

Válvula de mariposa colocada en tubería de abastecimiento de agua o en instalaciones de riego, de 250 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, discos de fundición, presión nominal 16 atm, asiento elástico y volante de accionamiento con desmutiplicador, uniones brida-brida a PN 16, incluso p.p de juntas, tornillería, transporte y colocación, con marcado AENOR. Incluso junta y accesorios. Según normas ISO 5208 y EN-1074. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.

MOOF.8a	1,400	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	26,99	
MOOF11a	1,400	h	Especialista fontanería	16,37	22,92	
PUAV.3ajabT	1,000	u	Va mar c/brd ø250 di fund reduc	833,03	833,03	
%0200	8,829	%	Medios auxiliares	2,00	17,66	
%CI	9,006	%	Costes indirectos	5,00	45,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**945,63**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIFV.3akabT		**u**	**Válvula mariposa fund s/brd ø300 fund reduc**			
			Válvula de mariposa colocada en tubería de abastecimiento de agua o en instalaciones de riego, de 300 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, discos de fundición, presión nominal 10/16 atm, asiento elástico y volante de accionamiento con desmutiplicador, uniones brida-brida a PN 16, incluso p.p de juntas, tornillería, transporte y colocación, con marcado AENOR. Incluso junta y accesorios. Según normas ISO 5208 y EN-1074. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	1,750	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	33,74	
MOOF11a	1,750	h	Especialista fontanería	16,37	28,65	
PUAV.3akabT	1,000	u	Va mar s/brd ø300 di fund reduc	1.008,68	1.008,68	
%0200	10,711	%	Medios auxiliares	2,00	21,42	
%CI	10,925	%	Costes indirectos	5,00	54,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.147,12**
EIFV.6ibb		**u**	**Válvula de retención fund ø250 PN16**			
			Válvula de retención de clapeta, colocado en tubería de abastecimiento de agua o en instalaciones de riego, de 250mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 16 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,450	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	8,68	
MOOF11a	0,220	h	Especialista fontanería	16,37	3,60	
PUAV.6ibb	1,000	u	Va retn clapeta ø250 PN16	1.030,87	1.030,87	
%0200	10,432	%	Medios auxiliares	2,00	20,86	
%CI	10,640	%	Costes indirectos	5,00	53,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.117,21**
EIFV.9daaT		**u**	**Ventosa fund ø100mm PN16**			
			Ventosa, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100mm de diámetro de brida, para un diámetro nominal máximo de tubo de 400mm, cuerpo de fundición, disco flotante de polipropileno, presión nominal 16 atm. Incluso junta y accesorios. Incluida una válvula de corte de compuerta, para su manenimientoCon marcado AENOR.Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	1,250	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	24,10	
MOOF11a	1,250	h	Especialista fontanería	16,37	20,46	
PUAV.9daaT	1,000	u	Ventosa fund ø100mm PN16	990,24	990,24	
PUAV.1aeaT	1,000	u	Va compt ø100 10/16atm	251,27	251,27	
%0200	12,861	%	Medios auxiliares	2,00	25,72	
%CI	13,118	%	Costes indirectos	5,00	65,59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.377,38**
EIFV15aaT		**u**	**Transporte de equipo de perforación horizontal dirigida**			
			Desplazamiento y retirada de equipo de perforación dirigida, incluyendo el transporte hasta la obra, montaje, desmontaje y posterior transporte de vuelta.			
MOOA.8a	16,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	356,16	
MOOA12a	16,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	298,88	
MMMT10dbT	2,000	u	Transporte y montaje de equipo de perforación dirigida	2.100,00	4.200,00	
%0200	48,550	%	Medios auxiliares	2,00	97,10	
%CI	49,521	%	Costes indirectos	5,00	247,61	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.199,75**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIFV15abT		**m**	**Hinca metálica D=800 Perforación horizontal dirigida**			
			Perforación horizontal dirigida, en todo tipo de terrenos, incluyendo estudio de topografía y radar, ejecución de perforación piloto dirigida, operaciones de ensanche hasta el diámetro requerido. Suministro, soldadura, introducción de una vaina/tubería de 800 mm de diámetro y limpieza interior. Incluso transporte de maquinaria entre tajos de obra, montaje y desmontaje de maquinaria entre tajos de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad. Incluida topografía, cálculos, suministro de tubo con protección, empuje con ejecución de solera y muro de empuje en caso necesario. Servicio de agua, eliminación de barros y tierras procedentes de la perforación. Elaboración de perfil e informe final de obra.			
MOOA.8a	2,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	44,52	
MOOA12a	4,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	74,72	
MOOA10a	4,000	h	Ayudante construcción	19,85	79,40	
MMMP.8aT	2,000	h	Equipo de perforación dirigida. Incluso transporte y posicionamiento	195,00	390,00	
MMME.4abb	1,000	h	Retro de neum s/palafrtl 0,4m3	114,62	114,62	
MMMT14cca	1,000	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	110,35	
MMMT10ab	1,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	120,32	
MMMD12aT	1,000	m	Tubo vaina de 800 mm	65,00	65,00	
%0200	9,989	%	Medios auxiliares	2,00	19,98	
%CI	10,189	%	Costes indirectos	5,00	50,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.069,86**
EIGC.1beabT		**m**	**Tb PE 100 p/gas ø90mm SDR 11 30%acc**			
			Canalización de tubería de PEAD para gas de diámetro 90 mm completamente instalada incluso p.p. de piezas especiales y colocación de cinta de señalización, según normativa vigente. Incluido la excavación y posterior relleno.			
MOOF.8a	0,250	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	4,82	
MOOF12a	0,250	h	Peón fontanería	15,32	3,83	
PIGT31beab	1,050	m	Tb PE 100 p/gas ø90mm SDR 11 30%acc	16,08	16,88	
MMME.4cbc	0,250	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	33,81	
PBRA.1adb	1,000	t	Arena 0/6 triturada lvd 10km	10,78	10,78	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
%0200	0,702	%	Medios auxiliares	2,00	1,40	
%CI	0,716	%	Costes indirectos	5,00	3,58	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**75,21**
EIIA.1abde-TY		**u**	**Depósito regulador para red de riego de 20 m3**			
			Depósito prefabricado de hormigón, situado enterrado o semienterrado, de 20 m3 de capacidad, nstalado sobre cama de arena de 10 cm en su base, y rellenos laterales con material seleccionado. Incluso exccavación, intalación, rellenos, sistemas de tuberías de alimentación y salida, sistema de doble boya para manetener siempre lleno. Totalmente instalado y conectado a la tubería de alimentación y grupo de presión de riego.			
MOOA.8a	40,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	890,40	
MOOA11a	40,000	h	Peón especializado construcción	19,64	785,60	
MOOF.8a	7,500	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	144,60	
MMMT10ab	16,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	1.925,12	
AUX-AMME.2abb	30,000	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	342,30	
PBPC26abbaaaT	3,000	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	276,00	
AUX-AMMR.7dbT	2,800	m³	Relleno extendido arena	28,29	79,21	
PIIA.3eba-TY	1,000	u	Depósito prefabricado hormigón, de 20 m3	11.206,15	11.206,15	
%0200	156,494	%	Medios auxiliares	2,00	312,99	
%CI	159,624	%	Costes indirectos	5,00	798,12	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16.760,49**
EIID.3ccT		**u**	**Hidrante bajo nivel tierra DN100 mm c/arqueta**			
			Hidrante bajo el nivel de tierra, fabricado en hierro fundido y pintado en rojo, con una salida de 100 mm de diametro nominal, con tapón y racor tipo Barcelona, sistema de apertura con llave de cuadradillo de 25mm, entrada recta a tubería embridada DIN PN-16 de 100 mm de diámetro nominal y sistema de clapeta de retención de agua, incluso arqueta completa con cerco y tapa fabricada en hierro fundido, según UNE-EN 14339 y conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
MOOF11a	8,000	h	Especialista fontanería	16,37	130,96	
PIID.3ccT	1,000	u	Hidrante bajo nivel tierra DN100 mm c/arqueta	750,00	750,00	
PIID.5c	1,000	u	Llave p/aper hidrante nivel bajo tierra	34,00	34,00	
%0200	9,150	%	Medios auxiliares	2,00	18,30	
%CI	9,333	%	Costes indirectos	5,00	46,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**979,93**
EIIE.1be		**u**	**Exti porta polv ABC 6 kg**			
			Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor Polvo ABC y 6 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 21A-113B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20ºC/+60ºC, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
MOOA11a	0,450	h	Peón especializado construcción	19,64	8,84	
PIIE.1be	1,000	u	Exti porta polv ABC 6 kg	35,31	35,31	
%0200	0,442	%	Medios auxiliares	2,00	0,88	
%CI	0,450	%	Costes indirectos	5,00	2,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47,28**
EIIE.1cd		**u**	**Exti porta CO2 5 kg**			
			Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20ºC/+60ºC, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
MOOA11a	0,450	h	Peón especializado construcción	19,64	8,84	
PIIE.1cd	1,000	u	Exti porta CO2 5 kg	73,31	73,31	
%0200	0,822	%	Medios auxiliares	2,00	1,64	
%CI	0,838	%	Costes indirectos	5,00	4,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87,98**
EIIS.1bdaa		**u**	**Señ PVC 420x297mm alta ftlumi c/txt**			
			Placa para señalización de instalaciones manuales de protección contra incendios fabricada en PVC, alta luminiscencia, con pictograma y texto serigrafiados, de dimensiones 420x297mm, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23033-1:1981 y UNE 23035-4:2003, totalmente instalada según DB SI-4 del CTE.			
MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
PIIS.1bdaa	1,000	u	Señ PVC 420x297mm alta ftlumi c/txt	15,34	15,34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%	0,163	%	Costes directos complementarios	2,00	0,33	
%CI	0,166	%	Costes indirectos	5,00	0,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,43**
EIIS.2aba		**u**	**Señ PVC 447x447 alta ftlumi med eva**			
			Placa para señalización de medios de evacuación, fabricada en PVC, alta luminiscencia, de dimensiones 447x447mm, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23034:1988, totalmente instalada según DB SI-3 del CTE.			
MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
PIIS.2aba	1,000	u	Señ PVC 447x447 alta ftlumi med eva	40,64	40,64	
%	0,416	%	Costes directos complementarios	2,00	0,83	
%CI	0,424	%	Costes indirectos	5,00	2,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**44,52**
EILE.1abaT		**m**	**Canalización PVC 1x40 mm**			
			Canalización subterránea para línea de alumbrado compuesto por 1 tubo de PVC corrugado de doble pared con guía incorporada, de 40mm de diámetro nominal, incluso cinta señalizadora (sin incluir excavaciones de zanja y rellenos); totalmente instalada según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,042	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	0,81	
MOOE12a	0,042	h	Peón electricidad	15,32	0,64	
PIET.4aa	1,050	m	Tubo rojo doble pared ente 40mm	0,72	0,76	
PUEB.5a	1,050	m	Cinta señalizadora	0,17	0,18	
%0200	0,024	%	Medios auxiliares	2,00	0,05	
%CI	0,024	%	Costes indirectos	5,00	0,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,56**
EILE.2aaT		**m**	**Línea alum publ RV-K 4x6mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabd	4,200	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x6mm2	2,64	11,09	
%0200	0,207	%	Medios auxiliares	2,00	0,41	
%CI	0,212	%	Costes indirectos	5,00	1,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,21**
EILE.2baT		**m**	**Línea alum publ RV-K 4x10mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 10 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabe	4,200	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x10mm2	4,14	17,39	
%0200	0,270	%	Medios auxiliares	2,00	0,54	
%CI	0,276	%	Costes indirectos	5,00	1,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,96**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EILE.2bb-TY		**m**	**Línea alum publ RV-K 4x16mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 16 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabe	4,200	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x10mm2	4,14	17,39	
%0200	0,270	%	Medios auxiliares	2,00	0,54	
%CI	0,276	%	Costes indirectos	5,00	1,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,96**
EILE.3aa-TY		**m**	**Línea alum publ RV-K 3x6mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 2 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabd	3,150	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x6mm2	2,64	8,32	
%0200	0,180	%	Medios auxiliares	2,00	0,36	
%CI	0,183	%	Costes indirectos	5,00	0,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,25**
EILE.3baT		**m**	**Línea alum publ RV-K 3x10mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 2 conductores de fase y otro neutro de 10 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabe	3,150	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x10mm2	4,14	13,04	
%0200	0,227	%	Medios auxiliares	2,00	0,45	
%CI	0,231	%	Costes indirectos	5,00	1,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,30**
EILE.4a-TY		**u**	**Cuadro de mando alumbrado público (Ayto. Benidorm)**			
			Cuadros de Mando equipado con los elementos de protección, maniobra y control de la instalación de alumbrado público según esquema eléctrico empleado por el Excmo. Ayto. de Benidorm, aramario modelo PNT ORMA 13 ALP/1P de Pronutec o similar. Totalmente instalado, probado y puesto en servicio.			
MOOE.8a	16,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	308,48	
MOOE.9a	16,000	h	Oficial 2ª electricidad	19,28	308,48	
PUIE.1aT	1,000	u	Cuadros de Mando equipado según esquema eléctrico empleado por el Excmo. Ayto. de Benidorm	8.500,00	8.500,00	
%0200	91,170	%	Medios auxiliares	2,00	182,34	
%CI	92,993	%	Costes indirectos	5,00	464,97	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.764,27**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EILE.4aa-TY		**m**	**Línea alum publ RV-K 2x6mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 1 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabd	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x6mm2	2,64	5,54	
%0200	0,152	%	Medios auxiliares	2,00	0,30	
%CI	0,155	%	Costes indirectos	5,00	0,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,27**
EILE.4baT		**m**	**Línea alum publ RV-K 2x10mm2 + control flujo 2x2.5mm2**			
			Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 1 conductores de fase y otro neutro de 10 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
MOOE.8a	0,350	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	6,75	
PIEC.1baabb	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	1,38	2,90	
PIEC.1baabe	2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x10mm2	4,14	8,69	
%0200	0,183	%	Medios auxiliares	2,00	0,37	
%CI	0,187	%	Costes indirectos	5,00	0,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,65**
EILE.5bT		**u**	**Cimentación báculo/columna 4-6 m**			
			Cimentación de báculo o columna de altura 4-6 m, formada por zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 70x70x70 cm, cuatro pernos de anclaje de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90mm, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	0,386	h	Oficial 1ª construcción	22,26	8,59	
MOOA10a	0,386	h	Ayudante construcción	19,85	7,66	
MMMH15a	0,050	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,16	
PBPC15abbT	0,056	m³	HL-150 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	78,25	4,38	
PBPC26abbaaaT	0,338	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	31,10	
PIET.4eb	1,050	m	Tubo rojo doble pared ente 90mm 30%acc	2,03	2,13	
PEAW10b	4,000	u	Perno anclaje ø1.6 cm L=50cm	4,24	16,96	
%0200	0,710	%	Medios auxiliares	2,00	1,42	
%CI	0,724	%	Costes indirectos	5,00	3,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**76,02**
EILE.5cT		**u**	**Cimentación báculo/columna 7-12 m**			
			Cimentación de báculo o columna de altura 7-12 m, formada por zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 80x80x120 cm, cuatro pernos de anclaje de 22 mm de diámetro y 70 cm de longitud para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90mm, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	0,492	h	Oficial 1ª construcción	22,26	10,95	
MOOA10a	0,492	h	Ayudante construcción	19,85	9,77	
MMMH15a	0,050	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,16	
PBPC15abbT	0,074	m³	HL-150 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	78,25	5,79	
PBPC26abbaaaT	0,810	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	74,52	
PIET.4eb	1,050	m	Tubo rojo doble pared ente 90mm 30%acc	2,03	2,13	
PEAW10c	4,000	u	Perno anclaje ø2.2 cm L=70cm	7,64	30,56	
%0200	1,339	%	Medios auxiliares	2,00	2,68	
%CI	1,366	%	Costes indirectos	5,00	6,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**143,39**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EILL.10aa-TYL		**u**	**Instalación de lámpara o sustitución de la lámpara en luminaria existente** Instalación de lámpara o sustitución de la lámpara en luminaria existente, incluso lámpara led de similares características y prestaciones luminotécnicas, desmontaje y/o apertura de la luminaria y medios auxiliares.			
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
MOOE12a	0,500	h	Peón electricidad	15,32	7,66	
MMMG.2b	0,500	h	Cmn grúa cesta 12 m	84,47	42,24	
PUIL.10aa-TY	1,000	u	Lámpara de cualquier tipo de hasta una potencia de 300w para alumbrado público	48,65	48,65	
%0200	1,082	%	Medios auxiliares	2,00	2,16	
%CI	1,104	%	Costes indirectos	5,00	5,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**115,87**
EILL.1ab-TYL		**u**	**Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécncias que Luminaria 150W INDAL mod. Visual** Luminaria led, con las mismas características y prestaciones luminotécncias que luminaria 150W INDAL mod. Visual instaladas, provista de equipo para telegestión por radiofrecuencia, grado de protección IP66, clase II de aislamiento, incluida la lámpara. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,200	h	Peón electricidad	15,32	3,06	
PUIL.1aa-TYL	1,000	u	Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécncias que Luminaria 150W INDAL mod. Visual	1.200,00	1.200,00	
MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MMMG.2b	0,100	h	Cmn grúa cesta 12 m	84,47	8,45	
%0200	12,134	%	Medios auxiliares	2,00	24,27	
%CI	12,377	%	Costes indirectos	5,00	61,89	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.299,60**
EILL.2ab-TYL		**u**	**Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécncias que Luminaria 250 W INDAL mod. Viento** Luminaria led, con las mismas características y prestaciones luminotécncias que luminaria 250W INDAL mod. Viento instaladas, provista de equipo para telegestión por radiofrecuencia, grado de protección IP66, clase II de aislamiento, incluida la lámpara. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,200	h	Peón electricidad	15,32	3,06	
MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
PUIL.2aa-TYL	1,000	u	Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécncias que Luminaria 250 W INDAL mod. Viento	1.250,00	1.250,00	
MMMG.2b	0,100	h	Cmn grúa cesta 12 m	84,47	8,45	
%0200	12,634	%	Medios auxiliares	2,00	25,27	
%CI	12,887	%	Costes indirectos	5,00	64,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.353,15**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EILL.2ac-TYL		**u**	**Proyector led mismas características y prestaciones luminotécncias que Proyector 250 W INDAL mod. Mario** Proyector led, con las mismas características y prestaciones luminotécncias que Proyector 250W INDAL mod. Mario instalados, provisto de equipo para telegestión por radiofrecuencia, grado de protección IP66, clase II de aislamiento, incluida la lámpara. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,200	h	Peón electricidad	15,32	3,06	
MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MMMG.2b	0,100	h	Cmn grúa cesta 12 m	84,47	8,45	
PUIL.2ac-TY	1,000	u	Proyector led mismas características y prestaciones luminotécncias que Proyector 250 W INDAL mod. Mario	1.250,00	1.250,00	
%0200	12,634	%	Medios auxiliares	2,00	25,27	
%CI	12,887	%	Costes indirectos	5,00	64,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.353,15**
EILL.4aa-TYL		**u**	**Proyector led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Proyector Zeus IZX-A de Indalux de 150W** Aplique led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Aplique empotrado iGuzzini 7129 Confort 1xPLC 26 w o similar. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,200	h	Peón electricidad	15,32	3,06	
PUIL.4aa-TYL	1,000	u	Proyector led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Proyector Zeus IZX-A de Indalux de 150W	864,36	864,36	
MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MMMG.2a	0,100	h	Cmn grúa cesta 10 m	80,30	8,03	
%0200	8,774	%	Medios auxiliares	2,00	17,55	
%CI	8,949	%	Costes indirectos	5,00	44,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**939,68**
EILL.5aa-TYL		**u**	**Aplique led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Aplique empotrado iGuzzini 7129 Confort 1xPLC 26 w o similar** Aplique led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Aplique empotrado iGuzzini 7129 Confort 1xPLC 26 w o similar. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,200	h	Peón electricidad	15,32	3,06	
MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	3,86	
PUIL.5aa-TYL	1,000	u	Aplique led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Aplique empotrado iGuzzini 7129 Confort 1xPLC 26 w o similar	450,00	450,00	
%0200	4,569	%	Medios auxiliares	2,00	9,14	
%CI	4,661	%	Costes indirectos	5,00	23,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**489,37**
EILL.6aa-TYL		**u**	**Pantalla fluoescente estanca IP65 mod. Philips o similar 1x58 w.** Pantyalla fluoescente estanca IP65 mod. Philips o similar 1x58 w. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,350	h	Peón electricidad	15,32	5,36	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PUIL.6aa-TY	1,000	u	Pantalla fluoescente estanca IP65 mod. Philips o similar 1x58 w.	205,00	205,00	
%0200	2,104	%	Medios auxiliares	2,00	4,21	
%CI	2,146	%	Costes indirectos	5,00	10,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**225,30**
EILL.7aa-TYL		**u**	**Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Luminaria Alura**			
			Luminaria led, con las mismas prestaciones luminotécncias que luminaria ALURA DE SOCELEC, provista de equipo para telegestión por radiofrecuencia, grado de protección IP66, clase II de aislamiento, incluida la lámpara. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE12a	0,200	h	Peón electricidad	15,32	3,06	
PUIL.7aa-TYL	1,000	u	Luminaria led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Luminaria Alura	975,17	975,17	
MOOE.8a	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,93	
MMMG.2b	0,100	h	Cmn grúa cesta 12 m	84,47	8,45	
%0200	9,886	%	Medios auxiliares	2,00	19,77	
%CI	10,084	%	Costes indirectos	5,00	50,42	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.058,80**
EILL.8aa-TYL		**u**	**Baliza led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Baliza Altantis**			
			Baliza led, con las mismas características y prestaciones que baliza ATLANTIS DE SOCELEC, de 1 metro de altura, provista de equipo para telegestión por radiofrecuencia, grado de protección IP66, clase II de aislamiento, incluida la lámpara. Modelo sujeto a previa aprobación Dirección de Obra y de acuerdo con los criterios del ayuntamiento de Benidorm y normativa vigente. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE.8a	1,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	28,92	
MOOE12a	0,500	h	Peón electricidad	15,32	7,66	
PUIL.8aa-TYL	1,000	u	Baliza led mismas características y prestaciones luminotécnicas, Baliza Altantis	349,30	349,30	
PUIL.8ac-TY	1,000	u	Manguera PVC 1KV 2x2.5mm2 Cu	1,19	1,19	
%0200	3,871	%	Medios auxiliares	2,00	7,74	
%CI	3,948	%	Costes indirectos	5,00	19,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**414,55**
EILP.1baaT		**u**	**Columna 4m ø60mm 1 luminaria/s**			
			Suministro e instalación de columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 4m de altura y 60mm de diámetro en punta para colocar 1 luminaria/s, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente montada.			
MOOA12a	0,300	h	Peón ordinario construcción	18,68	5,60	
MOOE.8a	0,080	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	1,54	
PUIS.1ba	1,000	u	Columna chapa acero galv 4m ø60mm	309,22	309,22	
PIEW.8c	1,000	u	Caja der 153x110 10 conos	8,02	8,02	
PIEC.1bbbbb	5,200	m	Cbl Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2	3,36	17,47	
MMMG.2a	0,080	h	Cmn grúa cesta 10 m	80,30	6,42	
%0200	3,483	%	Medios auxiliares	2,00	6,97	
%CI	3,552	%	Costes indirectos	5,00	17,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**373,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EILP.1iaaT		**u**	**Columna 10m ø60mm 1 luminaria/s**			
			Suministro e instalación de columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 10m de altura y 60mm de diámetro en punta para colocar 1 luminaria/s, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente montada.			
MOOA12a	0,450	h	Peón ordinario construcción	18,68	8,41	
MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	3,86	
PUIS.1ia	1,000	u	Columna chapa acero galv 10m ø60mm	620,60	620,60	
PIEW.8c	1,000	u	Caja der 153x110 10 conos	8,02	8,02	
PIEC.1bbbbb	13,000	m	Cbl Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2	3,36	43,68	
MMMT10ab	0,450	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	54,14	
MMMG.2a	0,200	h	Cmn grúa cesta 10 m	80,30	16,06	
%0200	7,548	%	Medios auxiliares	2,00	15,10	
%CI	7,699	%	Costes indirectos	5,00	38,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**808,37**
EILP.1iabT		**u**	**Columna 10m ø60mm 2 luminaria/s**			
			Suministro e instalación de columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 10m de altura y 60mm de diámetro en punta para colocar 2 luminaria/s, incluso cruceta metálica realizada en tubo de acero galvanizado para fijación de luminarias a columna, de 2 brazos a 180º, 60 mm de diámetro, 650 mm de longitud saliente e inclinación de 15 a 20º, puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente montada.			
MOOA12a	0,450	h	Peón ordinario construcción	18,68	8,41	
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
PUIS.1ia	1,000	u	Columna chapa acero galv 10m ø60mm	620,60	620,60	
PUIS12ba	1,000	u	Cruceta 2 brazos a 180º Ø60 mm p/luminaria	186,34	186,34	
PIEW.8c	1,000	u	Caja der 153x110 10 conos	8,02	8,02	
PIEC.1bbbbb	26,000	m	Cbl Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2	3,36	87,36	
MMMT10ab	0,450	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	54,14	
MMMG.2a	0,500	h	Cmn grúa cesta 10 m	80,30	40,15	
%0200	10,147	%	Medios auxiliares	2,00	20,29	
%CI	10,350	%	Costes indirectos	5,00	51,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.086,70**
EILP.1kbbT		**u**	**Columna 12m ø76mm 2 luminaria/s**			
			Suministro e instalación de columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 12m de altura y 76mm de diámetro en punta para colocar 2 luminaria/s, incluso cruceta metálica realizada en tubo de acero galvanizado para fijación de luminarias a columna, de 2 brazos a 180º, 76 mm de diámetro, 650 mm de longitud saliente e inclinación de 15 a 20º, puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente montada.			
MOOA12a	0,500	h	Peón ordinario construcción	18,68	9,34	
MOOE.8a	0,580	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	11,18	
PUIS.1kb	1,000	u	Columna chapa acero galv 12m ø76mm	836,42	836,42	
PUIS12bb	1,000	u	Cruceta 2 brazos a 180º Ø76 mm p/luminaria	204,97	204,97	
PIEW.8c	1,000	u	Caja der 153x110 10 conos	8,02	8,02	
PIEC.1bbbbb	31,200	m	Cbl Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x2.5mm2	3,36	104,83	
MMMT10ab	0,500	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	60,16	
MMMG.2b	0,580	h	Cmn grúa cesta 12 m	84,47	48,99	
%0200	12,839	%	Medios auxiliares	2,00	25,68	
%CI	13,096	%	Costes indirectos	5,00	65,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.375,07**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIQH.1cdacbT		**u**	**Arqueta hormigón 40x40x60cm B-125** Arqueta de 40x40x60cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	0,390	h	Oficial 1ª construcción	22,26	8,68	
MOOA11a	0,390	h	Peón especializado construcción	19,64	7,66	
PBPC26abbaaaT	0,461	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	42,41	
PUCA32ab	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 40X40mm	44,54	44,54	
%0200	1,033	%	Medios auxiliares	2,00	2,07	
%CI	1,054	%	Costes indirectos	5,00	5,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**110,63**
EIQH.1cfacbT		**u**	**Arqueta hormigón 40x40x80cm B-125** Arqueta de 40x40x80cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	0,520	h	Oficial 1ª construcción	22,26	11,58	
MOOA11a	0,520	h	Peón especializado construcción	19,64	10,21	
PBPC26abbaaaT	0,591	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	54,37	
PUCA32ab	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 40X40mm	44,54	44,54	
%0200	1,207	%	Medios auxiliares	2,00	2,41	
%CI	1,231	%	Costes indirectos	5,00	6,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**129,27**
EIQH.1efacb-1TY		**u**	**Arqueta hormigón 60x60x80cm B-125 registrable** Arqueta de 60x60x80cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10 cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA11a	1,000	h	Peón especializado construcción	19,64	19,64	
PBPC26abbaaaT	0,788	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	72,50	
PUCA32ad	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 60X60mm	103,73	103,73	
%0200	2,181	%	Medios auxiliares	2,00	4,36	
%CI	2,225	%	Costes indirectos	5,00	11,13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**233,62**
EIQH.1efacb-2TY		**u**	**Arqueta hormigón 80x80x100cm B-125 registrable** Arqueta de 80x80x100 cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	1,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	33,39	
MOOA11a	1,500	h	Peón especializado construcción	19,64	29,46	
PBPC26abbaaaT	1,200	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	110,40	
PUCA32ad-2TY	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 80X80mm	138,31	138,31	
%0200	3,116	%	Medios auxiliares	2,00	6,23	
%CI	3,178	%	Costes indirectos	5,00	15,89	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**333,68**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIQH.1ghacbT		**u**	**Arqueta hormigón 80x80x100cm B-125** Arqueta de 80x80x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10 cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	1,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	23,37	
MOOA11a	1,050	h	Peón especializado construcción	19,64	20,62	
PBPC26abbaaaT	1,204	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	110,77	
PUCA32af	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 80X80mm	236,43	236,43	
%0200	3,912	%	Medios auxiliares	2,00	7,82	
%CI	3,990	%	Costes indirectos	5,00	19,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418,96**
EIQH.1jmacbT		**u**	**Arqueta hormigón 130x130x150cm B-125 para válvulas canalizaciones a presión** Arqueta de registro para válvulas, de 130x130x150cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	2,180	h	Oficial 1ª construcción	22,26	48,53	
MOOA11a	2,180	h	Peón especializado construcción	19,64	42,82	
PBPC26abbaaaT	2,512	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	231,10	
PUCA32aiT	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 130x130mm	490,25	490,25	
%0200	8,127	%	Medios auxiliares	2,00	16,25	
%CI	8,290	%	Costes indirectos	5,00	41,45	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**870,40**
EIQH.1jnacbT		**u**	**Arqueta hormigón 135x135x210cm B-125** Arqueta de registro para válvulas de diametro comprendido entre 250 y 400 mm, de 135x135x210 cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-20 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	2,320	h	Oficial 1ª construcción	22,26	51,64	
MOOA11a	2,320	h	Peón especializado construcción	19,64	45,56	
PBPC26abbaaaT	2,657	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	244,44	
PUCA32aiT	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 130x130mm	490,25	490,25	
%0200	8,319	%	Medios auxiliares	2,00	16,64	
%CI	8,485	%	Costes indirectos	5,00	42,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**890,96**
EIQL.1ibacbT		**u**	**Arqueta ladrillo 100x100x35cm B-125 cubierta tipo 1** Arqueta de 100x100x35cm de dimensiones interiores construida con ladrillo macizo de 11.5cm de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento GP CSIV W2 con tapa de fundición ductil clase B-125, incluida la formación de la base de hormigón HA-30 de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
MOOA.8a	1,650	h	Oficial 1ª construcción	22,26	36,73	
MOOA11a	1,650	h	Peón especializado construcción	19,64	32,41	
PFFC.4ba	152,000	u	Ladrillo c macizo 24x11.5x5 maq	0,41	62,32	
AUX-PBPM.1da	0,079	m3	Mto cto M-5 man	104,95	8,29	
PRCM.5ccb	0,042	t	Mortero industrial GP CSIV W2	143,22	6,02	
PBPC26cbbacaT	0,207	m³	HA-30/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	103,88	21,50	
PUCA32ah	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 100X100mm	419,97	419,97	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	5,872	%	Medios auxiliares	2,00	11,74	
%CI	5,990	%	Costes indirectos	5,00	29,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**628,93**

EIQL.1jbacbT — **u** — **Arqueta ladrillo 120x120x35cm B-125 cubierta tipo 2**

Arqueta de 120x120x35cm de dimensiones interiores construida con ladrillo macizo de 11.5cm de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento GP CSIV W2 con tapa de fundición ductil clase B-125, incluida la formación de la base de hormigón HA-30 de 10cm de espesor, la parte proporcional de emboca-duras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.

MOOA.8a	1,686	h	Oficial 1ª construcción	22,26	37,53	
MOOA11a	1,686	h	Peón especializado construcción	19,64	33,11	
PFFC.4ba	168,000	u	Ladrillo c macizo 24x11.5x5 maq	0,41	68,88	
AUX-PBPM.1da	0,088	m3	Mto cto M-5 man	104,95	9,24	
PRCM.5ccb	0,053	t	Mortero industrial GP CSIV W2	143,22	7,59	
PBPC26cbbacaT	0,237	m³	HA-30/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	103,88	24,62	
PUCA32ai	1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 120X120mm	490,25	490,25	
%0200	6,712	%	Medios auxiliares	2,00	13,42	
%CI	6,846	%	Costes indirectos	5,00	34,23	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**718,87**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

EIQP.4b-TY — **u** — **Arqueta de sector para zonas de riego valvula de esfera de 1 1/2"**

Arqueta de sector para zonas de riego, de 1 1/2", compuesta por:

- Caja de conexión TBOS-BT BLUETOOTH o equivalente, de baterías, comunicación bluetooth desde smartphone con App gratuita, compatible con consola TBOS-II o equivalente tanto por infrarrojos como vía radio, centralizable en sistema IQ o equivalente mediante módulo de radio TBOS-II o equivalente, de 3 programas independientes y una estación, para control de 1 solenoide por estación de tipo TBOS o equivalente, carcasa hermética y sumergible para colocación en arqueta, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.

- Módulo de radio TBOS□II™

- Pila alcalina de 9 V

Arqueta negra rectangular con tapa verde y tornillo - L63 x An48 x Al30,5 cm

- Instalación de válvula de esfera de PVC, de 1 1/2" de diámetro interior, roscada, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, medida la unidad instalada en obra.

- Módulo de regulación de presión de 1-7 bares PRS Dial o equivalente, caudal de 4,5-46 m3/h, colocado en instalación de riego, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.

- Electroválvula para montaje en línea/ángulo PGA o equivalente, fabricada en PVC, conexión a 1,5" y caudal 7-22 m3/h, solenoide 24 VAC y regulador de caudal, diseñada para una presión de trabajo de 1-11 bar, colocada en instalación de riego, medida la unidad instalada en obra.

Totalmente instalada y en funcionamiento, incluso medios auxiliares para su instalación.

MOOF.8a	4,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	77,12	
MOOJ11a	4,000	h	Peón jardinero	15,70	62,80	
PURA.1b-TY	1,000	u	Arqueta de sector para zonas de riego, de 1 1/2 "	1.330,49	1.330,49	
%0200	14,704	%	Medios auxiliares	2,00	29,41	
%CI	14,998	%	Costes indirectos	5,00	74,99	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.574,81**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIQP.4c-TY		**u**	**Arqueta de sector para zonas de riego de 1 "** Arqueta de sector para zonas de riego, de 1", compuesta por: - Arqueta de Caja de conexión TBOS-BT BLUETOOTH o equivalente, de baterías, comunicación bluetooth desde smartphone con App gratuita, compatible con consola TBOS-II o equivalente tanto por infrarrojos como vía radio, centralizable en sistema IQ o equivalente mediante módulo de radio TBOS-II o equivalente, de 3 programas independientes y una estación, para control de 1 solenoide por estación de tipo TBOS o equivalente, carcasa hermética y sumergible para colocación en arqueta, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra. - Módulo de radio TBOS□II™ - Pila alcalina de 9 V - Arqueta negra rectangular con tapa verde y tornillo - L63 x An48 xAl30,5 cm - Kit de zona de control de goteo 1" de 9V. Electroválvula de 1" DV con solenoide 9 V + Filtro regulador de presión de RBY de 1". Presión de salida 2,8 bares - Instalación de válvula de esfera de PVC, de 1" de diámetro interior, roscada, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, medida la unidad instalada en obra. Totalmente instalada y en funcionamiento, incluso medios auxiliares para su instalación.			
MOOF.8a	4,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	77,12	
MOOJ11a	4,000	h	Peón jardinero	15,70	62,80	
PURA.1c-TY	1,000	u	Arqueta de sector para zonas de riego, de 1 1/2 "	1.173,97	1.173,97	
%0200	13,139	%	Medios auxiliares	2,00	26,28	
%CI	13,402	%	Costes indirectos	5,00	67,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.407,18**
EIRC.1accT		**m**	**Tubería PE50 1.0MPa 32mm** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 50 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 32mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201., totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,060	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	1,16	
MOOF11a	0,060	h	Especialista fontanería	16,37	0,98	
PURC.1cc	1,050	m	Tubería PE50 1,0MPa 32mm	1,18	1,24	
%0200	0,034	%	Medios auxiliares	2,00	0,07	
%CI	0,035	%	Costes indirectos	5,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,63**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIRC.1acdT		**m**	**Tubería PE50 1.0MPa 40mm** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 50 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 40mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201., totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,065	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	1,25	
MOOF11a	0,065	h	Especialista fontanería	16,37	1,06	
PURC.1cd	1,050	m	Tubería PE50 1,0MPa 40mm	1,83	1,92	
%0200	0,042	%	Medios auxiliares	2,00	0,08	
%CI	0,043	%	Costes indirectos	5,00	0,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,53**
EIRC.1aceT		**m**	**Tubería PE50 1.0MPa 50mm** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 50 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 50mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201., totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,085	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	1,64	
MOOF11a	0,085	h	Especialista fontanería	16,37	1,39	
PURC.1ce	1,050	m	Tubería PE50 1,0MPa 50mm	2,77	2,91	
%0200	0,059	%	Medios auxiliares	2,00	0,12	
%CI	0,061	%	Costes indirectos	5,00	0,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,37**
EIRC.1acfT		**m**	**Tubería PE50 1.0MPa 63m5** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 50 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 63mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201., totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,130	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	2,51	
MOOF11a	0,130	h	Especialista fontanería	16,37	2,13	
PURC.1cf	1,050	m	Tubería PE50 1,0MPa 63mm	4,34	4,56	
%0200	0,092	%	Medios auxiliares	2,00	0,18	
%CI	0,094	%	Costes indirectos	5,00	0,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,85**
EIRC.1ccf		**m**	**Tubería PE100 1.0MPa 63mm** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 100 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 63mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,130	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	2,51	
MOOF11a	0,130	h	Especialista fontanería	16,37	2,13	
PURC.3bd	1,050	m	Tubería PE100 1,0MPa 63mm	2,02	2,12	
%0200	0,068	%	Medios auxiliares	2,00	0,14	
%CI	0,069	%	Costes indirectos	5,00	0,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,25**
EIRC.1ccg		**m**	**Tubería PE100 1.0MPa 75mm** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 100 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 75mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,155	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	2,99	
MOOF11a	0,155	h	Especialista fontanería	16,37	2,54	
PURC.3be	1,050	m	Tubería PE100 1,0MPa 75mm	2,79	2,93	
%0200	0,085	%	Medios auxiliares	2,00	0,17	
%CI	0,086	%	Costes indirectos	5,00	0,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,06**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIRC.1cciT		**m**	**Tubería PE100 1.0MPa 110mm**			
			Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 100 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 110mm, para bombeo de aguas residuales, fabricada según NORMA UNE-EN 12201, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,285	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	5,49	
MOOF11a	0,285	h	Especialista fontanería	16,37	4,67	
PURC.3bg	1,050	m	Tubería PE100 1,0MPa 110mm	5,73	6,02	
%0100	0,162	%	Medios auxiliares	1,00	0,16	
%CI	0,163	%	Costes indirectos	5,00	0,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,16**
EIRC.2T		**u**	**Tubería PE100 1.0MPa 110mm. Piezas especiales conexión**			
			Suministro e instalación de piezas especiales y conexión de tubería de polietileno PE 100 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 110mm, para bombeo de aguas residuales, fabricada según NORMA UNE-EN 12201, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,500	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	9,64	
MOOF11a	0,500	h	Especialista fontanería	16,37	8,19	
PURC.4t	1,050	m	Tubería PE100 1,0MPa 110mm. Piezas especiales conexión	250,00	262,50	
%0100	2,803	%	Medios auxiliares	1,00	2,80	
%CI	2,831	%	Costes indirectos	5,00	14,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**297,29**
EIRC.2aafT2-110T		**m**	**Tubería PE corrugado doble capa 2x110mm embebida en hormigón, canalizaciones, cruces calzada**			
			Tendido de 2 tuberías PE corrugado doble capa Ø 11O mm. para canalizaciones y cruces de calzada, embebido en dado de hormigón tipo HM-20, incluída la excavación completamente terminada.			
MOOA.9a	0,045	h	Oficial 2ª construcción	22,08	0,99	
MOOA.8a	0,045	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,00	
PURC.6aaf110T	2,100	m	Tubería PE corrugado doble capa diámetro 110 mm para canalizaciones.	5,30	11,13	
PBPC26abbaaaT	0,100	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	9,20	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
%0200	0,237	%	Medios auxiliares	2,00	0,47	
%CI	0,241	%	Costes indirectos	5,00	1,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,35**
EIRC.2aafT2-63		**m**	**Tubería PVC 2x63mm embebida en hormigón, canalizaciones, cruces calzada**			
			Tendido de dos tuberías de 2 tuberías de PVC Ø 63 mm. para canalizaciones y cruces de calzada, embebido en dado de hormigón tipo HM-20, incluída la excavación completamente terminada.			
MOOA.9a	0,045	h	Oficial 2ª construcción	22,08	0,99	
MOOA.8a	0,045	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,00	
PURC.6aaft63	2,100	m	Tubería PVC diámetro 63 mm para canalizaciones.	2,74	5,75	
PBPC26abbaaaT	0,130	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	11,96	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
%0200	0,211	%	Medios auxiliares	2,00	0,42	
%CI	0,215	%	Costes indirectos	5,00	1,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,55**
EIRC.2aafT4-110		**m**	**Tubería PVC 4x110mm embebida en hormigón, canalizaciones, cruces calzada**			
			Tendido de dos tuberías de 4 tuberías de PVC Ø 11O mm. para canalizaciones y cruces de calzada, embebido en dado de hormigón tipo HM-20, incluída la excavación completamente terminada.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA.9a	0,045	h	Oficial 2ª construcción	22,08	0,99	
MOOA.8a	0,045	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,00	
PURC.6aaf110	4,200	m	Tubería PVC diámetro 110 mm para canalizaciones.	5,30	22,26	
PBPC26abbaaaT	0,100	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	9,20	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
%0200	0,348	%	Medios auxiliares	2,00	0,70	
%CI	0,355	%	Costes indirectos	5,00	1,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**37,28**
EIRC.2aafTAH		**u**	**Suministro y colocación arqueta prefabricada telefonía H**			
			Suministro y colocación arqueta prefabricada telefonía M, incluso excavación y relleno lateral posterior.			
MOOA.9a	0,200	h	Oficial 2ª construcción	22,08	4,42	
MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
PUTC.TAH	1,000	u	Arqueta prefabricada H, inluido marca y tapa	270,00	270,00	
MMMT10ab	0,200	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	24,06	
MMME.4cbc	0,200	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	27,05	
%0200	3,300	%	Medios auxiliares	2,00	6,60	
%CI	3,366	%	Costes indirectos	5,00	16,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**353,41**
EIRC.2aafTAM		**u**	**Suministro y colocación arqueta prefabricada telefonía M**			
			Suministro y colocación arqueta prefabricada telefonía M, incluso excavación y relleno lateral posterior.			
MOOA.9a	0,200	h	Oficial 2ª construcción	22,08	4,42	
MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
PUTC.TAM	1,000	u	Arqueta prefabricada M, inluido marca y tapa	125,00	125,00	
MMMT10ab	0,200	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	24,06	
MMME.4cbc	0,200	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	27,05	
%0200	1,850	%	Medios auxiliares	2,00	3,70	
%CI	1,887	%	Costes indirectos	5,00	9,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**198,12**
EIRC.2aafTM		**m**	**Mandrilado de canalización**			
			Comprobación y mandrilado de canalización.			
MOOA.9a	0,010	h	Oficial 2ª construcción	22,08	0,22	
MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,22	
PUTC.3A	1,050	m	Cuerda guía p/calbe	0,11	0,12	
%0200	0,006	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,006	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,60**
EIRC.2aaIT		**m**	**Tubería PVC 250mm embebida en hormigón, canalizaciones**			
			Tendido de una tuberías de 1 tubería de PVC Ø 250 mm. para canalizaciones, embebido en dado de hormigón tipo HM-20, incluída la excavación completamente terminada.			
MOOF.8a	0,075	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	1,45	
MOOF11a	0,075	h	Especialista fontanería	16,37	1,23	
PUCC.5bca	1,050	m	Tubo san corrugado PVC Ø250mm SN2	28,89	30,33	
PURW.4a	1,000	u	Pequeño material ins hidr p/rie	3,78	3,78	
PBPC26abbaaaT	0,400	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	36,80	
MMME.4cbc	0,075	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	10,14	
%0200	0,837	%	Medios auxiliares	2,00	1,67	
%CI	0,854	%	Costes indirectos	5,00	4,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,67**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIRC.2abeT1-90T		**m**	**Tubería PE corrugado doble capa 90mm embebida en hormigón, canalizaciones**			
			Tendido de 1 tubería de PE corrugado doble capa Ø 90 mm. para canalizaciones, embebido en dado de hormigón tipo HM-20, incluída la excavación completamente terminada.			
PBPC26abbaaaT	0,060	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	5,52	
MOOA.8a	0,040	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,89	
MOOA.9a	0,040	h	Oficial 2ª construcción	22,08	0,88	
Tubería PE corrugado dob	1,050	Tubería	Tubería PE corrugado doble capa diámetro 90 mm para canalizaciones.	4,20	4,41	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
%CI	0,131	%	Costes indirectos	5,00	0,66	
%0200	0,137	%	Medios auxiliares	2,00	0,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,98**
EIRC.2ccl-TY		**u**	**Conexión a tubería agua reutilizada**			
			Conexion a tubería de agua reutilizada en Camino Llandero, mediante mediante picaje a la calderería existente, con doble válvula de compuerta, caudalímetro electromagnético (tipo Siemens MAG-8000 o similar) y válvula de regulación posterior. Todo ello se ubicará en una arqueta soterrada. Totalmente terminado y en funcionamiento, incluso la integración del caudalímetro a la Red de Telemando del Consorcio de la Marina Baja.			
MOOA.8a	40,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	890,40	
MOOA12a	40,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	747,20	
MOOF.8a	30,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	578,40	
MMMT10ab	20,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	2.406,40	
PURC.4bj-TY	1,000	u	Elementos de conexión a tubería de agura reutilizada	4.000,00	4.000,00	
PIFA.6ee-TY	1,000	u	Tapa para arqueta 2x2m acero galvanizado	1.900,00	1.900,00	
PURC.5bj-TY	1,000	u	Integración a la red de agua reutilziada del consorcio	2.500,00	2.500,00	
AUX-AMME.2abb	7,000	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	79,87	
PBPC27abbaaaT	5,000	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	478,35	
MMET25cc	20,000	m²	Amtz pantalla encf 0.65m 50us	11,56	231,20	
%0200	138,118	%	Medios auxiliares	2,00	276,24	
%CI	140,881	%	Costes indirectos	5,00	704,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14.792,47**
EIRC.3baba-TY		**m**	**Tubería gotero**			
			Tubería de riego por goteo, de tubería de 16 mm de polietileno, con goteros cada 50 cm de 2 l/h autocompensantes, con barrera física antiraices, y unido a la tubería de distribución incluyendo la parte proporcional en accesorios y uniones, medios auxiliares para su instalación, totalmente colocado y en funcionamiento.			
MOOF.8a	0,030	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,58	
MOOF.9a	0,030	h	Oficial 2ª fontanería	19,28	0,58	
PURT.1-TY	1,050	m	Tub.polietileno 16mm/6atm	0,56	0,59	
PURT.2-TY	2,000	u	Gotero 2 l/h autocompensante	0,46	0,92	
PURT.3-TY	0,100	u	Te de unión	0,67	0,07	
%0200	0,027	%	Medios auxiliares	2,00	0,05	
%CI	0,028	%	Costes indirectos	5,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,93**
EIRP.1bc-TY		**u**	**Consola de programación**			
			Consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja o de radio, a un número ilimitado de cajas de conexión y módulos de control por radio TBOS o equivalente, con 3 programas independientes, tiempo de riego de 1 minuto a 12 horas y 8 arranques por programa y día, suministrada para su utilización en redes de riego programado, medida la unidad suministrada en obra. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
MOOE.8a	4,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	77,12	
MOOF.8a	4,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	77,12	
MOOJ11a	4,000	h	Peón jardinero	15,70	62,80	
PURP.1bc-TY	1,000	u	Consola portátil para programación riego	782,64	782,64	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	9,997	%	Medios auxiliares	2,00	19,99	
%CI	10,197	%	Costes indirectos	5,00	50,99	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.070,66**
EIRT.2a-TY		**u**	**Punto de riego por goteo en árbol, compuesto por aro formado por tubería de 16 mm de polietileno, con cuatro goteros de 2 l/h au**			
			Punto de riego por goteo en árbol, compuesto por aro formado por tubería de 16 mm de polietileno, con cuatro goteros de 2 l/h autocompensantes modelo Geo-flow de Toro o similar,y unido a la tubería de distribución por medio de una te de unión o derivación, totalmente colocado.			
MOOF.8a	0,300	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	5,78	
MOOF.9a	0,300	h	Oficial 2ª fontanería	19,28	5,78	
PURT.1-TY	3,140	m	Tub.polietileno 16mm/6atm	0,56	1,76	
PURT.2-TY	4,000	u	Gotero 2 l/h autocompensante	0,46	1,84	
PURT.3-TY	1,000	u	Te de unión	0,67	0,67	
%0200	0,158	%	Medios auxiliares	2,00	0,32	
%CI	0,162	%	Costes indirectos	5,00	0,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,96**
EISA.9aaldT		**u**	**Pozo Ø 1.10m prof 2.50m**			
			Pozo de registro de 110cm de diámetro interior y hasta 250 cm de profundidad libre, construido con hormigón HA-25, espesor de solera de 20 cm y de paredes de 25 cm, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido, totalmente terminado, incluido la excavación, encofrado, relleno perimetral posterior y transporte a vertedero de los sobrantes.			
MOOA.8a	2,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	44,52	
MOOA12a	4,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	74,72	
MOOA11a	4,000	h	Peón especializado construcción	19,64	78,56	
MOOB.7a	0,500	h	Oficial montador ferralla	23,08	11,54	
MOOB12a	1,000	h	Peón ordinario ferralla	17,98	17,98	
MMME.4cbc	0,500	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	67,62	
MMMT14cca	0,050	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	5,52	
MMMT11a	0,050	h	Camión grúa p/descarga tb H	126,05	6,30	
PEAM.3acd	2,000	m2	Mallazo ME 500 T 20x20 ø 8-8	7,56	15,12	
PEAA.2dT	45,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	72,90	
PBPC27abbaaaT	4,000	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	382,68	
PUCA11a	1,000	u	Tapa+aro rgtr fund tráfico pes	107,99	107,99	
EEHM.1caaT	26,000	m2	Encf no visto 1cr h< 5m 1 cara	20,00	520,00	
%0200	14,055	%	Medios auxiliares	2,00	28,11	
%CI	14,336	%	Costes indirectos	5,00	71,68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.505,24**
EISA.9aaqdT		**u**	**Pozo Ø 1.10m prof 3.00m**			
			Pozo de registro de 110 cm de diámetro interior y hasta 300 cm de profundidad libre, construido con hormigón HA-25, espesor de solera de 20 cm y de paredes de 25 cm, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido, totalmente terminado, incluido la excavación, encofrado, relleno perimetral posterior y transporte a vertedero de los sobrantes.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	3,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	56,04	
MOOA11a	3,000	h	Peón especializado construcción	19,64	58,92	
MOOB.7a	0,500	h	Oficial montador ferralla	23,08	11,54	
MOOB12a	0,500	h	Peón ordinario ferralla	17,98	8,99	
MMME.4cbc	0,500	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	67,62	
MMMT14cca	0,050	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	5,52	
MMMT11a	0,050	h	Camión grúa p/descarga tb H	126,05	6,30	
PEAM.3acd	2,000	m2	Mallazo ME 500 T 20x20 ø 8-8	7,56	15,12	
PEAA.2d	55,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	89,10	
PBPC27abbaaaT	5,000	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	478,35	
PUCA11a	1,000	u	Tapa+aro rgtr fund tráfico pes	107,99	107,99	
EEHM.1caaT	32,000	m2	Encf no visto 1cr h< 5m 1 cara	20,00	640,00	
%0200	15,678	%	Medios auxiliares	2,00	31,36	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	15,991	%	Costes indirectos	5,00	79,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.679,07**

EISA10bbscbT — u — **Pozo Ø 1.10m prof 4.00m**

Pozo de registro de 110cm de diámetro interior y hasta 400 cm de profundidad libre, construido con hormigón HA-25, espesor de solera de 20 cm y de paredes de 25 cm, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido, totalmente terminado, incluido la excavación, encofrado, relleno perimetral posterior y transporte a vertedero de los sobrantes.

MOOA.8a	2,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	44,52	
MOOA12a	4,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	74,72	
MOOA11a	4,000	h	Peón especializado construcción	19,64	78,56	
MOOB.7a	0,500	h	Oficial montador ferralla	23,08	11,54	
MOOB12a	1,000	h	Peón ordinario ferralla	17,98	17,98	
MMME.4cbc	0,500	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	67,62	
MMMT14cca	0,050	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	5,52	
MMMT11a	0,050	h	Camión grúa p/descarga tb H	126,05	6,30	
PEAM.3acd	2,000	m2	Mallazo ME 500 T 20x20 ø 8-8	7,56	15,12	
PEAA.2d	61,000	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	98,82	
PBPC27abbaaaT	5,500	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	526,19	
PUCA11a	1,000	u	Tapa+aro rgtr fund tráfico pes	107,99	107,99	
EEHM.1caaT	44,000	m2	Encf no visto 1cr h< 5m 1 cara	20,00	880,00	
%0200	19,349	%	Medios auxiliares	2,00	38,70	
%CI	19,736	%	Costes indirectos	5,00	98,68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.072,26**

EISA17a-TY — u — **Imbornal de tipo buzón-rejilla**

Imbornal de tipo buzón-rejilla con arqueta rectangular de hormigon HA-20, de dimensiones interiores de 45x55cm y 60cm de profundidad. Con espesores de solera y alzados de 15 cm. Rejilla y marco de fundición dúctil clase C-250 de 55x35cm. Bordillo buzón de fundición ductil clase C-250 de 90x28x14 cm. Incluso excavación, transporte a vertedero, 1.50 m de tubo de salida de PVC alveolar, clase 41, de 200 mm de diámetro y pieza especial de conexión a colector de pluviales.Totalmente acabada.

MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA12a	0,300	h	Peón ordinario construcción	18,68	5,60	
MOOA11a	0,300	h	Peón especializado construcción	19,64	5,89	
AUX-AMME.2abb	0,500	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	5,71	
PBPC26abbaaaT	0,329	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	30,27	
PUCA31a-TY	1,000	u	Rejilla y marco de fundición 62x35x7cm	57,90	57,90	
PUCA32a-TY	1,000	u	Bordillo buzón de fundición ductil clase C-250, de 90x28x14 cm	86,09	86,09	
PUCC.5bca	6,000	m	Tubo san corrugado PVC Ø250mm SN2	28,89	173,34	
PUCC.6bbb-TY	1,000	u	Derivación para conexión de imbornal	104,05	104,05	
%0200	4,733	%	Medios auxiliares	2,00	9,47	
%CI	4,828	%	Costes indirectos	5,00	24,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**506,91**

EISA18a-TY — u — **Imbornal de tipo rejilla**

Imbornal de tipo rejilla con arqueta rectangular de hormigon HA-20, de dimensiones interiores de 30x55cm y 60cm de profundidad. Con espesores de solera y alzados de 15 cm.Rejilla y marco de fundición dúctil clase C-250 de 55x35cm. Incluso excavación, transporte a vertedero, 1.50 m de tubo de salida de PVC alveolar, clase 41, de 200 mm de diámetro y pieza especial de conexión a colector de pluviales.Totalmente acabada.

MOOA.8a	0,225	h	Oficial 1ª construcción	22,26	5,01	
MOOA12a	0,300	h	Peón ordinario construcción	18,68	5,60	
MOOA11a	0,300	h	Peón especializado construcción	19,64	5,89	
AUX-AMME.2abb	0,300	m³	Excavación de zanja mmec	11,41	3,42	
PBPC26abbaaaT	0,425	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	39,10	
PUCA31a-TY	1,000	u	Rejilla y marco de fundición 62x35x7cm	57,90	57,90	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PUCC.5bca	1,500	m	Tubo san corrugado PVC Ø250mm SN2	28,89	43,34	
PUCC.6bbb-TY	1,000	u	Derivación para conexión de imbornal	104,05	104,05	
%0200	2,643	%	Medios auxiliares	2,00	5,29	
%CI	2,696	%	Costes indirectos	5,00	13,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**283,08**

EISB.2ebb-TY — u — **Grupo de bombeo de aguas residuales**

Grupo de bombeo de aguas residuales consistente en dos bombas sumergibles modelo NP-3127-HT de Flygt o similar, de 5.9 Kw de potencia totalmente equipadas, incluso válvula de autolimpieza instalada en una de las bombas, zocalos de descarga para acoplamient de las bombas en fondo de pozo, trapas de acceso, reguladores de nivel, equipo eléctrico y tuberías y válvulas necesarias para el funcionamiento del grupo, todo ello instalado en pozo de diámetro 1.4 m modelo TOP-100 de FLYGT o similar, totalmente listo par funcionar.

MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MOOE.8a	1,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	19,28	
MOOF.8a	1,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	19,28	
MMMT10ab	1,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	120,32	
PISB.2ebb-TY	2,000	u	Bomba sumergible FLYGT, modelo NP-3127-HT	5.523,90	11.047,80	
PISB.3aab-TY	1,000	u	Válvula de autolimpieza, instalada en una de las bombas	1.236,58	1.236,58	
PISB.4aab-TY	2,000	u	Zocalo de descarga	442,82	885,64	
PUCA10a-TY	1,000	u	Tapa+aro registro fund estanca	1.521,46	1.521,46	
PUCA10b-TY	2,000	u	Trapas de acceso simple para válvula	514,98	1.029,96	
PISB.5aab-TY	5,000	u	Reguladores de nivel FLYGT	150,28	751,40	
PISB.6aab-TY	1,000	u	Equipo eléctrico	3.607,52	3.607,52	
PISB.7aab-TY	1,000	u	Tuberías galvanizadas en caliente, hasta salida del pozo	6.301,66	6.301,66	
PBPC27abbaaaT	0,127	m³	HA-25/B/20 (exposición ambiental XS1+XA2)	95,67	12,15	
PEAA.2d	18,956	kg	Acero B 500 SD elaborado	1,62	30,71	
PUCA22bccb-TY	1,000	u	Pozo TOP-100 DN 1400	2.616,19	2.616,19	
%0200	292,409	%	Medios auxiliares	2,00	584,82	
%CI	298,257	%	Costes indirectos	5,00	1.491,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.317,00**

EISC.4aaaT — m — **Conducto desagüe Baj cir PVC Ø60 mm JP**

Conducto de desagüe en cubierta de evacuación de aguas pluviales, realizado con tubo circular de PVC, diámetro 60 mm, junta pegada, de color gris, incluso colocación y ayudas de albañilería, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.

MOOA.8a	0,350	h	Oficial 1ª construcción	22,26	7,79	
MOOA12a	0,350	h	Peón ordinario construcción	18,68	6,54	
PISC12aaaT	1,000	u	Conducto desagüe Baj cir PVC Ø60 mm JP	4,10	4,10	
%0200	0,184	%	Medios auxiliares	2,00	0,37	
%CI	0,188	%	Costes indirectos	5,00	0,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,74**

EISC20ab-TY — m — **Entronque red saneamiento/pluviales a red existente**

Entronque a red de saneamiento/pluviales existente, incluso materiales y maquinaria para su ejecución, incluso retirada de restos, carga de material y su acopio intermedio.

MOOA.8a	2,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	44,52	
MOOA12a	2,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	37,36	
PISC.20ab-TY	1,000	u	Materiales en entronque a red red saneamiento/pluviales existente	750,69	750,69	
MMME.4cbc	2,000	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	270,48	
MMMT14cca	0,800	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	88,28	
%0200	11,913	%	Medios auxiliares	2,00	23,83	
%CI	12,152	%	Costes indirectos	5,00	60,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.275,92**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EISZ.5acaT		**m**	**Canlz compacto liso PVC Ø250mm SN4, UNE 1401**			
			Tubería de PVC compacto liso, según UNE EN 1401, SN4, homologada con el correspondiente certificado AENOR, diámetro nominal exterior 250 mm, capaz de soportar cualquier solicitud exterior, unión mediante junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo.			
MOOA.8a	0,078	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,74	
MOOA12a	0,156	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,91	
PUCC.5aca	1,050	m	Tubo compacto liso PVC Ø250mm SN4, UNE 1401	24,29	25,50	
%	0,302	%	Costes directos complementarios	2,00	0,60	
%CI	0,308	%	Costes indirectos	5,00	1,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,29**
EISZ.5aeaT		**m**	**Canlz compacto liso PVC Ø400mm SN4, UNE 1401**			
			Tubería de PVC compacto liso, según UNE EN 1401, SN4, homologada con el correspondiente certificado AENOR, diámetro nominal exterior 400 mm, capaz de soportar cualquier solicitud exterior, unión mediante junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo.			
MOOA.8a	0,098	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,18	
MOOA12a	0,195	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,64	
PUCC.5aea	1,050	m	Tubo compacto liso PVC Ø400mm SN4, UNE 1401	56,90	59,75	
%	0,656	%	Costes directos complementarios	2,00	1,31	
%CI	0,669	%	Costes indirectos	5,00	3,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**70,23**
EISZ.5afaT		**m**	**Canlz compacto liso PVC Ø500mm SN4, UNE 1401**			
			Tubería de PVC compacto liso, según UNE EN 1401, SN4, homologada con el correspondiente certificado AENOR, diámetro nominal exterior 500 mm, capaz de soportar cualquier solicitud exterior, unión mediante junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo.			
MOOA.8a	0,098	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,18	
MOOA12a	0,195	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,64	
PUCC.5afa	1,050	m	Tubo compacto liso PVC Ø500mm SN4, UNE 1401	59,91	62,91	
%	0,687	%	Costes directos complementarios	2,00	1,37	
%CI	0,701	%	Costes indirectos	5,00	3,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**73,61**
EISZ.5agaT		**m**	**Canlz compacto liso PVC Ø630mm SN4, UNE 1401**			
			Tubería de PVC compacto liso, según UNE EN 1401, SN4, homologada con el correspondiente certificado AENOR, diámetro nominal exterior 630 mm, capaz de soportar cualquier solicitud exterior, unión mediante junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo.			
MOOA.8a	0,104	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,32	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA12a	0,208	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,89	
PUCC.5aga	1,050	m	Tubo compacto liso PVC Ø630mm SN4, UNE 1401	140,64	147,67	
%	1,539	%	Costes directos complementarios	2,00	3,08	
%CI	1,570	%	Costes indirectos	5,00	7,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**164,81**
EISZ.5ahaT		**m**	**Canlz compacto liso PVC Ø800mm SN4, UNE 1401**			
			Tubería de PVC compacto liso, según UNE EN 1401, SN4, homologada con el correspondiente certificado AENOR, diámetro nominal exterior 800 mm, capaz de soportar cualquier solicitud exterior, unión mediante junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo.			
MOOA.8a	0,163	h	Oficial 1ª construcción	22,26	3,63	
MOOA12a	0,325	h	Peón ordinario construcción	18,68	6,07	
MMMG.6a	0,080	h	Grúa autopropulsada 12T	86,00	6,88	
PUCC.5ahaT	1,050	m	Tubo compacto liso PVC Ø800mm SN4, UNE 1401	292,23	306,84	
%	3,234	%	Costes directos complementarios	2,00	6,47	
%CI	3,299	%	Costes indirectos	5,00	16,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**346,39**
EITS.4aT		**u**	**Polipasto eléctrico carga 2000 kg y 8 m. altura**			
			Polipasto electrico de cadena, con elevación máxima de hasta 2000 kg y 8 m de altura. Suspensión mediante gancho. Protección contra sobrecarga por deslizamiento del embrague. Final de carrera integrado y almacenamiento de la cadena en bolsa. Altura de elevación máxima de 6 metros. Control remoto mediante mando inalambrico. Totalmente instalado y en funcionamiento. Incluso instalación eléctrica para su funcionamiento.			
MOOA.8a	16,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	356,16	
MOOM.8a	16,000	h	Oficial 1ª metal	19,28	308,48	
MOOM11a	16,000	h	Especialista metal	16,37	261,92	
PITS.4T	1,000	u	Polipasto eléctrico 2000 kg y 8 m altura	2.164,00	2.164,00	
PEAP60aaaabT	100,000	kg	Acero S 235JR lmnd cal acab galv	3,47	347,00	
PEAW.7a	25,000	u	Repercusión soldadura kg/est	0,12	3,00	
%0200	34,406	%	Medios auxiliares	2,00	68,81	
%CI	35,094	%	Costes indirectos	5,00	175,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.684,84**
EIVC.2bga-TY		**u**	**Conducto de ventilación PVC Ø200mm rejilla acero inoxidable**			
			Conducto de ventilación de PVC de diámetro 200 mm, realizado con tubo flexible reforzado de PVC gris, montado sobre una espiral de hilo de acero, reforzado con malla de poliéster, para instalación de ventilación, con rejilla de acero inoxidable, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
MOOM.8a	0,133	h	Oficial 1ª metal	19,28	2,56	
MOOM11a	0,067	h	Especialista metal	16,37	1,10	
PIVC19bga-TY	1,000	m	Tb flx PVC refz Ø 200mm rejilla de acero inoxidable	15,41	15,41	
%0200	0,191	%	Medios auxiliares	2,00	0,38	
%CI	0,195	%	Costes indirectos	5,00	0,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,43**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIVR.3dT		**u**	**Ventana lamas paredes muros depósito 800x40 mm**			
			Ventanas para ventilación en paredes de muro, de dimensiones interiores de 80 cm de ancho y 40 cm de alto, con rejilla de lamas plegadas (horizontales) con un solape vertical de mínimo de 20%, sujetas a un bastidor que estará anclado al muro de la pared del depósito, todos ellos mediante materiales resistentes a ataques químicos del tratameinto del agua del depósito. Asimismo por detrás de las lamas se dispondrá una malla mosquitera de fibra de vidrio y cuadro máximo 1,8 x 1,8 mm, para evitar la entrada de insectos al interior del depósito, la cual se sujetará mediante otra malla desmontable de alambre galvanizado electrosoldado de 1,6 x 1,6 cm de cuadro y espesor de 1,2 mm. Incluido medios auxiliares para su instlación. Totalmente instalada.			
MOOA.8a	0,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	11,13	
MOOA.9a	1,000	h	Oficial 2ª construcción	22,08	22,08	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
PIVR.3aT	1,000	u	Ventana para depósito agua potable 80x40	90,00	90,00	
MMMT10ab	0,250	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	30,08	
%	1,720	%	Costes directos complementarios	2,00	3,44	
%CI	1,754	%	Costes indirectos	5,00	8,77	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**184,18**
EIVR.4dT		**u**	**Copete ventilación corredero para sección hueco de 80x80 cm**			
			Copete de ventilación en azotea depósito, correderos, para hueco de sección 80 x 80, sobre zócalo de fábrica de ladrillo, revestido con mortero, con rejillas de lamas para la ventilación, en cada uno de los cuatro lados del copete. Cada rejilla dispondrá una malla mosquitera tras las lamas que evite la entrada de insectos. Todos los materiales serán resistentes a ataques químicos del tratamiento del agua del depósito. Incluido medios auxiliares para su instalación. Totalmente instalado.			
MOOA.8a	0,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	11,13	
MOOA.9a	1,000	h	Oficial 2ª construcción	22,08	22,08	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
PIVR.4aT	1,000	u	Copete ventilación depósito agua potable hueco de 80x80 cm	475,00	475,00	
PFFC.4ba	100,000	u	Ladrillo c macizo 24x11.5x5 maq	0,41	41,00	
MMMT10ab	0,250	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	30,08	
AUX-PBPM.1da	0,100	m3	Mto cto M-5 man	104,95	10,50	
PRCM.5ccb	0,100	t	Mortero industrial GP CSIV W2	143,22	14,32	
%	6,228	%	Costes directos complementarios	2,00	12,46	
%CI	6,353	%	Costes indirectos	5,00	31,77	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**667,02**
EMJJ.10a-TY		**u**	**Valla de salto simple**			
			Valla de salto simple.			
PUSI10a-TY	1,000	u	Valla de salto simple.	507,00	507,00	
%CI	5,070	%	Costes indirectos	5,00	25,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**532,35**
EMJJ.11a-TY		**u**	**Mesa de detención**			
			Mesa de detención.			
PUSI11a-TY	1,000	u	Mesa de detención.	1.144,23	1.144,23	
%CI	11,442	%	Costes indirectos	5,00	57,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.201,44**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EMJJ.12a-TY		**u**	**Empalizada**			
			Empalizada.			
PUSI12a-TY	1,000	u	Empalizada.	1.375,46	1.375,46	
%CI	13,755	%	Costes indirectos	5,00	68,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.444,24**
EMJJ.13a-TY		**u**	**Balancín canes**			
			Balancín canes.			
PUSI13a-TY	1,000	u	Balancín canes.	1.075,78	1.075,78	
%CI	10,758	%	Costes indirectos	5,00	53,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.129,57**
EMJJ.14a-TY		**u**	**Slalom canes**			
			Slalom canes.			
PUSI14a-TY	1,000	u	Slalom canes.	514,84	514,84	
%CI	5,148	%	Costes indirectos	5,00	25,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**540,58**
EMJJ.15a-TY		**u**	**Pasarela canes**			
			Pasarela canes.			
PUSI15a-TY	1,000	u	Pasarela canes.	1.075,78	1.075,78	
%CI	10,758	%	Costes indirectos	5,00	53,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.129,57**
EMJJ.16a-TY		**u**	**Rueda de salto**			
			Rueda de salto.			
PUSI16a-TY	1,000	u	Rueda de salto.	868,31	868,31	
%CI	8,683	%	Costes indirectos	5,00	43,42	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**911,73**
EMJJ.17a-TY		**u**	**Tunel canes**			
			Tunel canes.			
PUSI17a-TY	1,000	u	Tunel canes.	1.337,03	1.337,03	
%CI	13,370	%	Costes indirectos	5,00	66,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.403,88**
EMJJ.18a-TY		**u**	**Fuente Minus**			
			Fuente Minus fabricada en acero y acero inoxidable, con dos grifos de pulsador, uno de ellos adaptado a discapacitados.			
PUSI18a-TY	1,000	u	Fuente Minus.	1.690,51	1.690,51	
%CI	16,905	%	Costes indirectos	5,00	84,53	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.775,04**
EMJJ.19a-TY		**u**	**Papelera Oriol**			
			Papelera Oriol.			
PUSI19a-TY	1,000	u	Papelera Oriol.	248,88	248,88	
%CI	2,489	%	Costes indirectos	5,00	12,45	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**261,33**
EMJJ.1ha-TY		**u**	**Mobiliario en zona de juegos 2**			
			Mobiliario en zona de juegos 2.			
MOOA.8a	8,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	178,08	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA12a	4,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	74,72	
PUSI12ha	1,000	u	Juego corredor aéreo+elíptica cld est	5.417,50	5.417,50	
PUSI12ga	1,000	u	Juego torsión+elevación cld est	2.557,06	2.557,06	
PUSI12fa	1,000	u	Juego estiramientos+torsión cld est	2.925,45	2.925,45	
PUSI12ea	1,000	u	Juego paralelas cld est	2.069,49	2.069,49	
PBPC15cbbT	0,372	m³	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	92,00	34,22	
%0200	132,565	%	Medios auxiliares	2,00	265,13	
%CI	135,217	%	Costes indirectos	5,00	676,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14.197,74**

EMJJ.20a-TY — **u** — **Dispensador de bolsas**

Dispensador de bolsas.

PUSI20a-TY	1,000	u	Dispensador de bolsas.	453,93	453,93	
%CI	4,539	%	Costes indirectos	5,00	22,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**476,63**

EMJJ.21a-TY — **u** — **Banco Oriol**

Banco Oriol madera, con soporte de acero, pletina de 8 mm, pintada al horno con pintura en polvo con esmalte porcelánico y 6 listones de madera tropical de 1.800 x 110 x 350 mm.

PUSI21a-TY	1,000	u	Banco Oriol.	522,72	522,72	
%CI	5,227	%	Costes indirectos	5,00	26,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**548,86**

EMJJ.22a-TY — **u** — **Cartel informativo**

Cartel informativo.

PUSI22a-TY	1,000	u	Cartel informativo.	463,33	463,33	
%CI	4,633	%	Costes indirectos	5,00	23,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**486,50**

EMJQ.1aa-TY — **u** — **Mobiliario en zona de juegos 1**

Mobiliario en zona de juegos 1.

MOOA.8a	12,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	267,12	
MOOA12a	6,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	112,08	
PUSI10aa	1,000	u	Juego barra equilibrio cld est	451,76	451,76	
PUSI10ba	1,000	u	Juego barras suspendidas cld est	716,82	716,82	
PUSI.5bba	1,000	u	Columpio h=1.50 2plaza gama est	736,78	736,78	
PUSI.2baa	1,000	u	Balancín h=1.10m 2plaza/s gama est	1.949,80	1.949,80	
PUSI.1ba	1,000	u	Juego muelle 1(medn) plz cld est	799,92	799,92	
PUSI.3ba	1,000	u	Plat giratoria 4-15 años cld est	988,35	988,35	
PBPC15cbbT	0,434	m³	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	92,00	39,93	
%0200	60,626	%	Medios auxiliares	2,00	121,25	
%CI	61,838	%	Costes indirectos	5,00	309,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.493,00**

EMLC.12ca-TY — **m** — **Puerta 2 hojas 2,00 x 1,50 m de estructura de alambre de acero galvanizado**

Puerta de dos hojas de 2,00 x 1,50 m de altura de estructura de alambre de acero galvanizado, nivelación y aplomado, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes, incluso cierre, guías y colocación.

MOOA.8a	0,175	h	Oficial 1ª construcción	22,26	3,90	
MOOA11a	0,175	h	Peón especializado construcción	19,64	3,44	
PULV.12a-TY	1,000	u	Puerta 2 hojas 2,00 x 1,50 m de estructura de alambre de acero galvanizado	391,32	391,32	
%0200	3,987	%	Medios auxiliares	2,00	7,97	
%CI	4,066	%	Costes indirectos	5,00	20,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**426,96**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

EMLC.1ca — **m** — **Cerc malla ST alt200 s/bay**

Cercado de 200cm de altura realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de diámetro 40mm de acero galvanizado dispuestos cada 3 m, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.

MOOA.8a	0,175	h	Oficial 1ª construcción	22,26	3,90	
MOOA11a	0,175	h	Peón especializado construcción	19,64	3,44	
PULV.1a	2,040	m2	Tela metálica 50/14 enrejados	4,92	10,04	
PULV.2acT	0,300	u	Poste cercado senc ø40 alt2.00	3,50	1,05	
PULV.2bcT	0,030	u	Poste cercado extr ø40 alt2.00	15,00	0,45	
PULV.2ccT	0,030	u	Poste cercado esq ø40 alt2.00	20,00	0,60	
PULV.3aT	0,200	u	Tornillo tensor cercado reja	0,25	0,05	
PBPC26abbaaaT	0,050	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	4,60	
AUX-PBPM.1da	0,002	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,21	
%0200	0,243	%	Medios auxiliares	2,00	0,49	
%CI	0,248	%	Costes indirectos	5,00	1,24	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,07**

EMLC.1ca-TY — **m** — **Puerta dos hojas 4,00 x 3,00m de estructura alambre acero galvanizado**

Puerta de dos hojas de 4,00 x 3,00 m de altura de estructura de alambre de acero galvanizado y postes de tubo de diámetro 40 mm de acero galvanizado, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.

MOOA.8a	1,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	33,39	
MOOA11a	1,500	h	Peón especializado construcción	19,64	29,46	
PULV.1a-TY	1,000	u	Puerta dos hojas 4,00 x 3,00m de estructura de alambre de acero galvanizado	756,33	756,33	
AUX-PBPM.1da	0,002	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,21	
%0200	8,194	%	Medios auxiliares	2,00	16,39	
%CI	8,358	%	Costes indirectos	5,00	41,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**877,57**

EMLC.1ca1-TY — **m** — **Cerc valla cinegética altura 200 cm**

Valla cinegética de 200cm de altura realizado fabricada con alambre Galvanizado reforzado y postes de tubo de diámetro 40mm de acero galvanizado dispuestos cada 3 m, incluso replanteo, excavación de cimeintos de postes, hormigonado de cimiento de postrs, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.

MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,11	
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MMME.4baa	0,050	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	7,05	
PULV.1a1-TY	2,040	m2	Valla cinegética.	3,00	6,12	
PULV.2acT	0,300	u	Poste cercado senc ø40 alt2.00	3,50	1,05	
PULV.2bcT	0,030	u	Poste cercado extr ø40 alt2.00	15,00	0,45	
PULV.2ccT	0,030	u	Poste cercado esq ø40 alt2.00	20,00	0,60	
PULV.3aT	0,200	u	Tornillo tensor cercado reja	0,25	0,05	
PBPC26abbaaaT	0,060	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	5,52	
AUX-PBPM.1da	0,002	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,21	
%0200	0,241	%	Medios auxiliares	2,00	0,48	
%CI	0,246	%	Costes indirectos	5,00	1,23	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,83**

EMLC12aa-TY — **m** — **Valla de protección**

Valla de protección compuesta por marco de 2.66x0.96 m, con perfil L 45x45x4 y mallazo de 15x30x6 (2.108 kg/m2), incluido parte proporcional de poste de sujeción con perfil #80x40x2, incluso replanteo, aplomado y, limpieza. Totalmente terminado.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA.8a	0,100	h	Oficial 1ª construcción	22,26	2,23	
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
PULV.5b-TY	1,000	m	Valla de protección mallazo verjas ø6	23,40	23,40	
%0200	0,276	%	Medios auxiliares	2,00	0,55	
%CI	0,281	%	Costes indirectos	5,00	1,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,55**

EMUB.3bbd — **u** — **Banco mad est met 200x74 c/respaldo**

Suministro e instalación de banco de 200x74cm con asiento y respaldo de listones de madera tropical pintada y soportes y apoyabrazos formados por pletina de acero al cabrono con tornillería de acero galvanizado en caliente, incluso elementos de fijación, excavación de cimentaciónes y base de hormigón en masa y elementos de fijación, totalmetne instalada.

MOOA.8a	0,500	h	Oficial 1ª construcción	22,26	11,13	
MOOA12a	0,300	h	Peón ordinario construcción	18,68	5,60	
PUSM31bbdT	1,000	u	Banco mad est met 200x74 cm c/respaldo	300,00	300,00	
PBPC15cbbT	0,063	m³	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	92,00	5,80	
MMME.4baa	0,020	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	2,82	
%0200	3,254	%	Medios auxiliares	2,00	6,51	
%CI	3,319	%	Costes indirectos	5,00	16,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**348,46**

EMUP.4ab-TY — **u** — **Papelera acero Ø37x54 cm**

Papelera de fundición circular de 0,40m diametro x 1m de altura, sobre poste de fundición de 0,06m de diámetro, incluido la excavación, cimentación y totalmetne instalada.

MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA12a	0,120	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,24	
PUSM44ab-TY	1,000	u	Papelera fundición diámetro 40mm	140,00	140,00	
PBPC26abbaaaT	0,040	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	3,68	
MMME.4baa	0,010	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	1,41	
%0200	1,518	%	Medios auxiliares	2,00	3,04	
%CI	1,548	%	Costes indirectos	5,00	7,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**162,56**

ENIU.1-TY — **m** — **Junta estanqueidad water-stop para depósito**

Suminsitro y colocación de junta water-stop en muros en juntas verticales y horizontales de muros de depósitos y juntas de lostas de depósitos. Totalmente colocada.

MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,11	
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
ERSC-1TY	1,100	m	Junta water-stop, para juntas verticales y horziontales, de 25 cm de longitud.	20,00	22,00	
%0200	0,251	%	Medios auxiliares	2,00	0,50	
%CI	0,256	%	Costes indirectos	5,00	1,28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,85**

EQAN13cT — **m²** — **Azo pla n/tran c/lamn PVC e1.2**

Azotea no transitable plana, formada por una membrana impermeabilizante formada por lámina de PVC de 1.2mm de espesor armada con tejido de fibra de vidrio, una capa separadora de fieltro geotextil y capa de 10 cm de grava 40/80mm de canto rodado, incluso limpieza del soporte, replanteo, mermas y solapes.

MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA10a	0,200	h	Ayudante construcción	19,85	3,97	
PNIA.2ad	1,100	m2	Geotextil no tejido de poliéster 250 gr/m2	0,49	0,54	
PNIS.1cc	1,100	m2	Lamn PVC e1,2mm c/arm FP	15,17	16,69	
PNIW.8a	0,060	l	Disolvente soldadura lamn impz	43,33	2,60	
PBRG.2ib	0,100	t	Grava silicea 40/80 10km	13,39	1,34	
%0100	0,296	%	Medios auxiliares	1,00	0,30	
%CI	0,299	%	Costes indirectos	5,00	1,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,39**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

EQAW.2b — **m²** — **For pte hormigón ligero e15cm**

Formación de pendiente de azotea con 15cm de espesor medio de hormigón aligerado, terminado con capa de 1.5cm de mortero de cemento impermeabilizante, para regularización de pendientes, incluso replanteo, parte proporcional de tabiquillos-guía y limas maestreado de los mismos, mermas, roturas, fratasado del mortero y limpieza, según NTE/QA.

MOOA.8a	0,330	h	Oficial 1ª construcción	22,26	7,35	
MOOA12a	0,330	h	Peón ordinario construcción	18,68	6,16	
PFFC.1ac	2,500	u	Ladrillo hueco senc 24x11.5x4	0,15	0,38	
PFFC.1be	3,300	u	Ladrillo hueco db 24x11.5x7	0,19	0,63	
AUX-PBPO10a	0,157	m3	Hormigón celular	59,13	9,28	
AUX-PBPM.1da	0,020	m3	Mto cto M-5 man	104,95	2,10	
%0200	0,259	%	Medios auxiliares	2,00	0,52	
%CI	0,264	%	Costes indirectos	5,00	1,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27,74**

ERPP.1cbbb — **m²** — **Pint prmto ext acrl mt col**

Revestimiento de paramentos exteriores con impermeabilizante acrílico elástico antifisuras, fungicida-algicida, resistente a la intemperie, al sol y a los cambios climáticos, con textura tipo liso y acabado mate, en colores, de aplicación sobre paramentos verticales de mortero de cemento o ladrillo, previa limpieza de la superficie, con mano de fondo a base de emulsión acuosa y mano de acabado aplicado con brocha o rodillo.

MOON.8a	0,250	h	Oficial 1ª pintura	22,26	5,57	
PRCP.1cbbb	0,140	l	Pint ext acrl lis mt col	9,28	1,30	
%0200	0,069	%	Medios auxiliares	2,00	0,14	
%CI	0,070	%	Costes indirectos	5,00	0,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,36**

ERSC.4a — **m²** — **Revestimiento mortero para impermeabilización**

Revestimiento continuo con mortero preparado para impermeabilización tipo Tricosal-Dichtungsschlamme o similar, aplicado a pistola con consumo de 6 kg/m2, acabado liso, previa eliminación de la lechada superficial y limpieza, según NTE/RSC-10.

MOOA.8a	0,049	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,09	
MOOA11a	0,049	h	Peón especializado construcción	19,64	0,96	
PBAI12bT	6,000	kg	Mortero impermeabilización Tricosal-Dichtungsschlamme o similar	1,01	6,06	
%0200	0,081	%	Medios auxiliares	2,00	0,16	
%CI	0,083	%	Costes indirectos	5,00	0,42	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,69**

FGEA12a — **u** — **Proyecto de legalización de línea MT. Tasas y tramitación**

Tramitación ante Organismos Oficiales de Legalización de la Instalación de Media Tensión, incluidos proyectos, certificados, OCA, permisos y tramitaciones.

PGLE12aT	1,000	u	Proyecto de legalización de LSMT. Tasas y tramitación	2.968,94	2.968,94	
%0300	29,689	%	Medios auxiliares	3,00	89,07	
%CI	30,580	%	Costes indirectos	5,00	152,90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.210,91**

FGEA13a-TY — **u** — **Certificado organismo control autorizado LSMT**

Inspección por Organismo de Control Autorizado de la LSMT al proyecto, comprobando la adecuación de la instalación al mismo y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación para su puesta en servicio, según Decreto 8/2005, Real Decreto 3275/1982 y Real Decreto 1955/2000.

PGLE13ab-TY	1,000	u	Certificado organismo control autorizado LSMT	668,00	668,00	
%0300	6,680	%	Medios auxiliares	3,00	20,04	
%CI	6,880	%	Costes indirectos	5,00	34,40	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**722,44**
FGEA14a-TY		**u**	**Diagnostico OWTS Descargas Parciales + VLF**			
			Diagnostico OWTS Descargas Parciales + VLF, incluyendo: - Verificación de Continuidad y Orden de Fases. - Medida de la Continuidad y Resistencia óhmica de las Pantallas. - Ensayo de Rigidez Dieléctrica de la Cubierta. - Ensayo de Tensión en Corriente Alterna (VLF). - Ensayo de Descargas Parciales.			
PGLE14ab-TY	1,000	u	Diagnostico OWTS Descargas Parciales + VLF	964,90	964,90	
%0300	9,649	%	Medios auxiliares	3,00	28,95	
%CI	9,939	%	Costes indirectos	5,00	49,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.043,55**
FGEA15a-TY		**u**	**Jornada de localización de averías en cables subterráneos de MT**			
			Jornada de localización de averías en cables subterráneos de MT.			
PGLE15ab-TY	1,000	u	Jornada de localización de averías en cables subterráneos de MT	1.383,37	1.383,37	
%0300	13,834	%	Medios auxiliares	3,00	41,50	
%CI	14,249	%	Costes indirectos	5,00	71,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.496,12**
FGEA16a-TY		**m**	**Verificación mediante georadar para búsqueda de instalaciones existentes**			
			Verificación mediante georadar para búsqueda de instalaciones existentes, bajo acera y calzada. Correspondiente a: - Metro lineal -DETECCION- marcado in situ-SERVICIOS AFECTADOS GEORADAR - Metro lineal -INFORME- Ubicacion s/plano - DETECCIÓN SERVICIOS AFECTADOS C/GEORADAR			
PGLE16ab-TY	1,000	u	Verificación mediante georadar para búsqueda de instalaciones existentes	1,80	1,80	
%0300	0,018	%	Medios auxiliares	3,00	0,05	
%CI	0,019	%	Costes indirectos	5,00	0,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,95**
FGEA17a-TY		**u**	**Proyecto de legalización de Centro de Reparto. Tasas y tramitación**			
			Proyecto de legalización de Centro de Reparto según Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, RD 337/2014 y MT 2.11.01, incluidos proyectos, certificados, OCA, permisos y tramitaciones.			
PGLE17a-TY	1,000	u	Proyecto de legalización de Centro de Reparto. Tasas y tramitación	2.000,00	2.000,00	
%0300	20,000	%	Medios auxiliares	3,00	60,00	
%CI	20,600	%	Costes indirectos	5,00	103,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.163,00**
FGEA18a-TY		**u**	**Certificado organismo control autorizado**			
			Proyecto de legalización de Centro de Reparto según Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, RD 337/2014 y MT 2.11.01.			
PGLE18ab-TY	1,000	u	Certificado organismo control autorizado CR1	668,00	668,00	
%0300	6,680	%	Medios auxiliares	3,00	20,04	
%CI	6,880	%	Costes indirectos	5,00	34,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**722,44**
FGEA19a-TY		**u**	**Proyecto de legalización de línea de BT. Tasas y tramitación**			
			Tramitación ante Organismos Oficiales de Legalización de la Instalación de Baja Tensión, incluidos proyectos, certificados, OCA, permisos y tramitaciones.			
PGLE19a-TY	1,000	u	Proyecto de legalización de LSBT. Tasas y tramitación	2.226,70	2.226,70	
%0300	22,267	%	Medios auxiliares	3,00	66,80	
%CI	22,935	%	Costes indirectos	5,00	114,68	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.408,18**
FGEA20a-TY		**u**	**Certificado de rigidez dieléctrica, línea de ensayo de rigidez dieléctrica del cable, prueba realizada según protocolo de la com**			
			Certificado de rigidez dieléctrica, línea de ensayo de rigidez dieléctrica del cable, prueba realizada según protocolo de la compañía suministradora, emitido por la empresa instaladora, certificando el buen estado del mismo.			
PGLE20a-TY	1,000	u	Certificado de rigidez dieléctrica	445,34	445,34	
%0300	4,453	%	Medios auxiliares	3,00	13,36	
%CI	4,587	%	Costes indirectos	5,00	22,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**481,64**
FGEA21a-TY		**u**	**Jornada de localización de averías en cables subterráneos de BT**			
			Jornada de localización de averías en cables subterráneos de BT			
PGLE21a-TY	1,000	u	Jornada de localización de averías en cables subterráneos de BT	1.383,37	1.383,37	
%0300	13,834	%	Medios auxiliares	3,00	41,50	
%CI	14,249	%	Costes indirectos	5,00	71,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.496,12**
FGEA24a-TY		**u**	**Juego empalme para cable unipolar hasta 400 mm 12/20 kV *añadir CORTE, DEM pavimento, EXC y RELLENO**			
			Reparación de línea de media tensión mediante juego de empalme para cable unipolar hasta 400 mm 12/20 kV, según normas de la compañía suministradora.			
MOOE.8a	0,300	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	5,78	
MOOE11a	0,150	h	Ayudante electricista.	16,37	2,46	
PGLE24a-TY	3,000	u	Juego empalme para cable unipolar hasta 400 mm 12/20 kV	195,30	585,90	
%0300	5,941	%	Medios auxiliares	3,00	17,82	
%CI	6,120	%	Costes indirectos	5,00	30,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**642,56**
FGEA25a-TY		**u**	**Empalme para cable unipolar hasta 240 mm 0,6/1 kV *añadir CORTE, DEM pavimento, EXC y RELLENO**			
			Reparación de línea de baja tensión para cable unipolar hasta 240 mm 0,6/1kV, mediante kit de empalme por vertido de resina para líneas eléctricas de baja tensión de hasta 1 kV sin apantallar, estanco antihumedad y apto para todo tipo de manguera, con o sin fleje, según normas de la compañía suministradora.			
MOOE.8a	0,300	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	5,78	
MOOE11a	0,150	h	Ayudante electricista.	16,37	2,46	
PGLE25a-TY	1,000	u	Empalme por vertido de resina para cable unipolar hasta 240 mm 0,6/1 kV	356,00	356,00	
%0300	3,642	%	Medios auxiliares	3,00	10,93	
%CI	3,752	%	Costes indirectos	5,00	18,76	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**393,93**
FGSF.10aaT		**u**	**Equipo telemando de nivel de depósito**			
			Equipo de control TELEMECANIQUE con autómata CPU TSX-3722-101 y capacidad para 1 interface programación, 1 interface RS-232, 16 ED, 12 SD, 8 EA, 1 SA, incluyendo bases de conexión de señales, instalado en armario de telecontrol y puesto en marcha. Incluso material vario y software. Totalmente parametrizado e instalado.			
PGLS50a-TY	1,000	u	Equipo de control	2.548,09	2.548,09	
PGLS51a-TY	1,000	u	Panel alfanumerico	1.224,64	1.224,64	
PGLS52a-TY	1,000	u	Equipo de comunicaciones	2.419,12	2.419,12	
PGLS53a-TY	1,000	u	Equipo de alimentación/cargador	2.555,43	2.555,43	
PGLS58a-TY	1,000	u	Protección monofásica 220V	124,97	124,97	
PGLS60a-TY	1,000	u	Cableado y material vario	2.297,54	2.297,54	
PGLS61a-TY	1,000	u	Ingenieria software	2.491,11	2.491,11	
PGLS64a-TY	1,000	u	Nivel de ultrasonido de 8 m	622,50	622,50	
PGLS65a-TY	1,000	u	Brazo de sujeción de aluminio para sensor	71,95	71,95	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOE.1a	25,000	h	Ingeniero electricidad	33,01	825,25	
MOOE.8a	15,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	289,20	
MOOE12a	22,000	h	Peón electricidad	15,32	337,04	
MOOF.8a	25,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	482,00	
MOOA.8a	17,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	378,42	
MOOA11a	17,000	h	Peón especializado construcción	19,64	333,88	
MOOA12a	17,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	317,56	
%0300	173,187	%	Medios auxiliares	3,00	519,56	
%CI	178,383	%	Costes indirectos	5,00	891,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18.730,18**

FGSF.8aa-TY — u — **Equipo telemando válvulas de regulación**

Equipo de telemando de dos válvulas de regulación de 250mm de diámetro, compuesto por equipo de control, equipo de comunicaciones y equipos de instrumentación (medidor de presión, caudalímetro electromagnético). Incluso material vario y software. Totalmente parametrizado e instalado.

PGLS50a-TY	1,000	u	Equipo de control	2.548,09	2.548,09	
PGLS51a-TY	1,000	u	Panel alfanumerico	1.224,64	1.224,64	
PGLS52a-TY	1,000	u	Equipo de comunicaciones	2.419,12	2.419,12	
PGLS53a-TY	2,000	u	Equipo de alimentación/cargador	2.555,43	5.110,86	
PGLS54a-TY	4,000	u	Transductor de presión	556,68	2.226,72	
PGLS55a-TY	1,000	u	Caudalímetro electromagnetico DN250	3.749,44	3.749,44	
PGLS56a-TY	2,000	u	Valvula mariposa AMVI 250	7.037,45	14.074,90	
PGLS57a-TY	1,000	u	Detector de intrusismo	77,11	77,11	
PGLS58a-TY	1,000	u	Protección monofásica 220V	124,97	124,97	
PGLS59a-TY	1,000	u	Armario para exterior aluminio	3.448,22	3.448,22	
PGLS60a-TY	1,500	u	Cableado y material vario	2.297,54	3.446,31	
PGLS61a-TY	2,000	u	Ingenieria software	2.491,11	4.982,22	
MOOE.1a	35,000	h	Ingeniero electricidad	33,01	1.155,35	
MOOE.8a	20,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	385,60	
MOOE12a	32,000	h	Peón electricidad	15,32	490,24	
MOOA.8a	22,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	489,72	
MOOA11a	22,000	h	Peón especializado construcción	19,64	432,08	
MOOA12a	22,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	410,96	
MOOF.8a	35,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	674,80	
%0300	474,714	%	Medios auxiliares	3,00	1.424,14	
%CI	488,955	%	Costes indirectos	5,00	2.444,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**51.340,27**

FGSF.9aa-TY — u — **Equipo telemando analizador cloro**

Equipo de telemando de analizador y dosificador de cloro, compuesto por equipo de control, equipo de comunicaciones y equipos de instrumentación (analizador, dosificador, transductor de presión, medición de turbidez). Incluso material vario y software. Totalmente parametrizado e instalado y según las especificaciones de munuicipales.

PGLS50a-TY	1,000	u	Equipo de control	2.548,09	2.548,09	
PGLS51a-TY	1,000	u	Panel alfanumerico	1.224,64	1.224,64	
PGLS52a-TY	1,000	u	Equipo de comunicaciones	2.419,12	2.419,12	
PGLS53a-TY	1,000	u	Equipo de alimentación/cargador	2.555,43	2.555,43	
PGLS54a-TY	2,000	u	Transductor de presión	556,68	1.113,36	
PGLS57a-TY	1,000	u	Detector de intrusismo	77,11	77,11	
PGLS58a-TY	1,000	u	Protección monofásica 220V	124,97	124,97	
PGLS59a-TY	1,000	u	Armario para exterior aluminio	3.448,22	3.448,22	
PGLS60a-TY	1,000	u	Cableado y material vario	2.297,54	2.297,54	
PGLS61a-TY	1,000	u	Ingenieria software	2.491,11	2.491,11	
MOOE.1a	25,000	h	Ingeniero electricidad	33,01	825,25	
MOOE.8a	15,000	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	289,20	
MOOE12a	22,000	h	Peón electricidad	15,32	337,04	
MOOF.8a	25,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	482,00	
MOOA.8a	17,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	378,42	
MOOA11a	17,000	h	Peón especializado construcción	19,64	333,88	
MOOA12a	17,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	317,56	
PGLS62a-TY	1,000	u	Analizador/controlador de cloro	3.411,78	3.411,78	
PGLS63a-TY	1,000	u	Dosificador de cloro	1.834,80	1.834,80	
PGLS69a-TY	1,000	u	Medidor de turbidez	1.655,00	1.655,00	
%0300	281,645	%	Medios auxiliares	3,00	844,94	
%CI	290,095	%	Costes indirectos	5,00	1.450,48	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30.459,94**

GRAO.3a — m — **Desmontaje y envasado de bajante y colector FIBROCEMENTO**

Desmontaje de bajantes y colectores de fibrocemento con amianto por empresa inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo al Amianto, incluido el embalaje, precintado y etiquetado de los residuos.

MOOA11a	0,150	h	Peón especializado construcción	19,64	2,95	
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
%0200	0,067	%	Medios auxiliares	2,00	0,13	
%CI	0,068	%	Costes indirectos	5,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,16**

GRND12ba — u — **Depósito contenedor 6 m3 RCDs hormigón**

Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por hormigón con una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

GRND.1aa	9,000	t	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01	4,00	36,00	
%CI	0,360	%	Costes indirectos	5,00	1,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**37,80**

GRND12bc — u — **Depósito contenedor 6 m3 RCDs metales mezclados**

Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por metales mezclados con una densidad aproximada de 2 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

GRND.3a	12,000	t	Depósito de RCDs metales mezclados	7,00	84,00	
%CI	0,840	%	Costes indirectos	5,00	4,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**88,20**

GRND12bd — u — **Depósito contenedor 6 m3 RCDs madera**

Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

GRND.4a	3,000	t	Depósito de RCDs madera	15,00	45,00	
%CI	0,450	%	Costes indirectos	5,00	2,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47,25**

GRND12bf — u — **Depósito contenedor 6 m3 RCDs plástico**

Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

GRND.6a	3,000	t	Depósito de plástico	30,00	90,00	
%CI	0,900	%	Costes indirectos	5,00	4,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**94,50**

GRND12bg — u — **Depósito contenedor 6 m3 RCDs papel y cartón**

Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

GRND.7a	1,800	t	Depósito de RCDs papel y cartón	17,00	30,60	
%CI	0,306	%	Costes indirectos	5,00	1,53	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,13**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GRND12bh		**u**	**Depósito contenedor 6 m3 RCDs mezclas bituminosas**			
			Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por mezclas bituminosas con una densidad aproximada de 0.8 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 03 02 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.8a	4,800	t	Depósito de mezclas bituminosas	10,00	48,00	
%CI	0,480	%	Costes indirectos	5,00	2,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50,40**
GRND12bj		**u**	**Depósito contenedor 6 m3 RCDs residuos mezclados**			
			Depósito de 6 m3 de residuos transportados en contenedor compuestos por residuos mezclados con una densidad aproximada de 1 t/m3 en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 09 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND10b	6,000	t	Depósito RCDs mezclados LER 17 09 04	22,00	132,00	
%CI	1,320	%	Costes indirectos	5,00	6,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**138,60**
GRNO.1aT		**m³**	**Machaqueo de residuos demolición**			
			Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétrea, con medios mecánicos, con capacidad para tratar de 100 a 400 t/h. Incluye separación previa de los residuos y cribado y separación posterior para fabricación y separación de zahorras, arena, grava y desechos y carga sobre camión para transporte a lugar de empleo.			
MOOA11a	0,025	h	Peón especializado construcción	19,64	0,49	
MMMD14aT	0,020	h	Planta móvil machaqueo residuos	249,23	4,98	
MMMR.1bc	0,020	h	Pala crgra de neum 102cv 2,5m3	124,74	2,49	
%0200	0,080	%	Medios auxiliares	2,00	0,16	
%CI	0,081	%	Costes indirectos	5,00	0,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,53**
GRNO.2bT		**m³**	**Clasificacion de residuos demolición**			
			Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios mecánicos y ayudas manuales, y carga sobre camión.			
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
MMMT15af	0,200	h	Dumper hidr crg frtl 3000kg	16,91	3,38	
MMME.4abb	0,033	h	Retro de neum s/palafrtl 0,4m3	114,62	3,78	
%	0,109	%	Costes directos complementarios	2,00	0,22	
%CI	0,111	%	Costes indirectos	5,00	0,56	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,68**
GRNT.4baa		**u**	**Carga mec contenedor 6 m3 hormigón**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 realizada mediante medios mecánicos.			
AUX-GRNT.1aa	6,000	m3	Carga mec RCDs hormigón 17 01 01	1,13	6,78	
%CI	0,068	%	Costes indirectos	5,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,12**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GRNT.4bca		**u**	**Carga mec contenedor 6 m3 metales mezclados**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 realizada mediante medios mecánicos.			
AUX-GRNT.1ca	6,000	m3	Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07	1,13	6,78	
%CI	0,068	%	Costes indirectos	5,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,12**
GRNT.4bdb		**u**	**Carga man contenedor 6 m3 madera**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
AUX-GRNT.1db	6,000	m3	Carga man RCDs madera 17 02 01	13,34	80,04	
%CI	0,800	%	Costes indirectos	5,00	4,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**84,04**
GRNT.4bfb		**u**	**Carga man contenedor 6 m3 plástico**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
AUX-GRNT.1fb	6,000	m3	Carga man RCDs plástico 17 02 03	13,34	80,04	
%CI	0,800	%	Costes indirectos	5,00	4,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**84,04**
GRNT.4bgb		**u**	**Carga man contenedor 6 m3 papel y cartón**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
AUX-GRNT.1gb	6,000	m3	Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01	8,01	48,06	
%CI	0,481	%	Costes indirectos	5,00	2,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50,47**
GRNT.4bha		**u**	**Carga mec contenedor 6 m3 mezclas bituminosas**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por mezclas bituminosas (LER 17 03 02) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios mecánicos.			
AUX-GRNT.1ha	6,000	m3	Carga mec RCDs mezclas bituminosas 17 03 02	1,13	6,78	
%CI	0,068	%	Costes indirectos	5,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,12**
GRNT.4bjb		**u**	**Carga man contenedor 6 m3 residuos mezclados**			
			Carga de contenedor de 6 m3 con RCDs compuestos por residuos mezclados (LER 17 09 04) de una densidad aproximada de 1 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
AUX-GRNT.1jb	6,000	m3	Carga man RCDs residuos mezclados 17 09 04	26,67	160,02	
%CI	1,600	%	Costes indirectos	5,00	8,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**168,02**
GRPO.3aa		**u**	**Suministro y llenado bidón RP 60 l**			
			Suministro, etiquetado y llenado de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos de construcción y demolición.			
MOOA11a	0,400	h	Peón especializado construcción	19,64	7,86	
MMRB.1a	1,000	u	Bidón residuos peligros 60 l	42,31	42,31	
%0200	0,502	%	Medios auxiliares	2,00	1,00	
%CI	0,512	%	Costes indirectos	5,00	2,56	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53,73**
GRPT.1ab		**u**	**Transporte RP camión 8 bidones/ó 2 cont 1m3 30km**			
			Carga y transporte de hasta 8 bidones de 200 litros paletizados -ó 2 contenedores de 1 m3- con residuos de construcción y demolición peligrosos en camión grúa de 3.5 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 30 km, los tiempos de carga y espera y los trámites documentales, todo ello según la normativa vigente.			
MMMT.4a	1,200	h	Camión grúa 3.5 t	90,90	109,08	
%0200	1,091	%	Medios auxiliares	2,00	2,18	
%CI	1,113	%	Costes indirectos	5,00	5,57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**116,83**
GRTT.4T		**t**	**Transporte tierras o desbroces camión**			
			Transporte de material procedente del movimiento de tierras de la obra en camión, realizado por transportista autorizado a instalación de valorización, incluso ida y vuelta, tiempos de carga y espera.			
MMMT14cca	0,033	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	3,64	
MMMR.1de	0,001	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	0,14	
MMME.4cbc	0,001	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	0,14	
%0200	0,039	%	Medios auxiliares	2,00	0,08	
%CI	0,040	%	Costes indirectos	5,00	0,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,20**
GRTT.5T		**m³**	**Transporte tierras o desbroces camión**			
			Carga y transporte de tierras sobre camión a acopio de obra para su posterior reutilización a una distancia media de 10 Km.			
MMMT14cca	0,008	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	0,88	
MMMR.1de	0,001	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	138,20	0,14	
MMME.4cbc	0,001	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	0,14	
%0200	0,012	%	Medios auxiliares	2,00	0,02	
%CI	0,012	%	Costes indirectos	5,00	0,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,24**
PF001-TY		**m²**	**Muro prefabricado para aleta , tipo TENSITER, en paneles de 1,25 m de ancho y altrua variable**			
			Muro prefabricado para aleta , tipo TENSITER, según planos (aleta 2), en paneles de 1,25 m de ancho y altrua variable total de 7,57 a 1,59, incluso fabricación, transporte, montaje, hormigonado de articulaciones y apeos.			
MOOA.8a	1,000	h	Oficial 1ª construcción	22,26	22,26	
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MMMT10ab	1,000	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	120,32	
MMMG.6f	1,000	h	Grúa autopropulsada de 60 tn.	193,05	193,05	
EENM.1TY	1,000	m²	Muro prefabricado para aleta , tipo TENSITER, en paneles de 1,25 m de ancho y altrua variable	300,00	300,00	
%0200	6,543	%	Medios auxiliares	2,00	13,09	
%CI	6,674	%	Costes indirectos	5,00	33,37	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**700,77**
REHP32a-1TY		**u**	**Seguimiento de altimetría en aceras**			
			Comprobación de la altimetría en aceras para control de hundimientos durante la ejecución de las obras, mediante medios de nivelación de alta precisión en esquinas de aceras y puntos intermedios de cada calle. Se incluye la lectura inicial y posterior seguimiento, incluso los instrumentos y herramientas auxiliares.			
MOOA.3a	1,000	h	Titulado superior construcción	39,44	39,44	
MOOA.4a	4,000	h	Titulado medio construcción	32,79	131,16	
MOOA12a	4,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	74,72	
MMML.01	1,000	u	Instrumentos de precisión para seguimiento de nivelación de alta precisión	120,00	120,00	
%0200	3,653	%	Medios auxiliares	2,00	7,31	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	3,726	%	Costes indirectos	5,00	18,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**391,26**
REHP32a-2TY		**u**	**Seguimiento de movimientos en muro**			
			Instrumentalización y comprobación de los posibles movimientos en el muro de la calle C, incluso la parte proporcinal de la instrumentalización y herramientas auxiliares para su seguimiento.			
MOOA.3a	2,000	h	Titulado superior construcción	39,44	78,88	
MOOA.4a	2,000	h	Titulado medio construcción	32,79	65,58	
MOOA12a	2,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	37,36	
MMML.02	1,000	u	Elementos para instrumentalización y seguimiento de movimientos en muro	350,00	350,00	
%0200	5,318	%	Medios auxiliares	2,00	10,64	
%CI	5,425	%	Costes indirectos	5,00	27,13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**569,59**
RISL.1aT		**m**	**Limpieza de conducciones de agua**			
			Limpieza de conducciones de agua potable, mediante la introducción de agua a presión a la red con camión bomba, para provocar el arrastre de los materiales que pueden estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 1 m/s, y posterior vaciado de la red. Incluso ayudas de peón de alabñilería para tareas de apoyo y limpieza.			
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,19	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
%0200	0,016	%	Medios auxiliares	2,00	0,03	
%CI	0,016	%	Costes indirectos	5,00	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,70**
RISL.2a-TY		**m**	**Desinfección de tubería de agua**			
			Desinfección de tubería de agua potable mediante cloro, hipoclorito, u otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislación vigente, hasta garantizar la total ausencia de materia orgánica, comprobada mediante sucesivos análisis del cloro residual, así como la posterior eliminación del mismo y puesta en servicio de la conducción.			
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,19	
MMML16aT	0,005	h	Equipo limpieza mediante aplicación de cloro, hipoclorito	8,42	0,04	
PUJB.10a-TY	0,010	l	Cloro, hipoclorito	38,97	0,39	
PBAA.1a	0,250	m³	Agua	1,06	0,27	
MMML.3aT	0,005	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	1,13	
%0200	0,020	%	Medios auxiliares	2,00	0,04	
%CI	0,021	%	Costes indirectos	5,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,17**
RISL.3a-TY		**m²**	**Aplicación de producto tipo herbicida (hierbas en acera)**			
			Aplicación de un producto tipo herbicida, que esté autorizado por Ministerio Pesca y Alimentación (HYPERLINK "https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb" https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb#), siguiendo las pautas que marca la legislación vigente.			
MOOJ.8a	0,010	h	Oficial jardinero	17,99	0,18	
MOOJ11a	0,010	h	Peón jardinero	15,70	0,16	
PUJB.8aT	0,040	l	Producto tipo herbicida, autorizado por Ministerio Pesca y Alimentación	28,61	1,14	
MMMW.4a	0,010	h	Pulverizador motor autónomo	17,46	0,17	
%0200	0,017	%	Medios auxiliares	2,00	0,03	
%CI	0,017	%	Costes indirectos	5,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,77**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RISL.4aT		**h**	**Limpieza de tuberías**			
			Limpieza de colectores de saneamiento o pluviales, mediante la aspiración o la introducción de agua a presión a la red con camión bomba, para provocar el arrastre de los materiales que pueden estar alojados en el interior de los conductos, y posterior vaciado de la red si se precisa. Incluso ayudas de peón de albañilería para tareas de apoyo y limpieza de pozos y extracción de materiales. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MMML.3aT	1,000	h	Camión bomba extracción aspiración-impulsión	225,00	225,00	
MMML16a	1,000	h	Equipo lanza agua limpieza	8,42	8,42	
MMMT10ab	0,500	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	60,16	
%0200	3,123	%	Medios auxiliares	2,00	6,25	
%CI	3,185	%	Costes indirectos	5,00	15,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**334,44**
RISR.2a1-TY		**ud**	**Reparación de tubería mediante parche 1 m**			
			Reparación de tubería mediante parcker de manguito de poliéster impregnado con resina de para diámetros entre 200 a 630 mm, y 1 m de longitud. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOF.8a	1,000	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	19,28	
MOOF12a	1,000	h	Peón fontanería	15,32	15,32	
MMML30a-TY	1,000	h	Equipo parcker para diámetros entre 200 a 630 mm	450,00	450,00	
%0400	4,846	%	Medios auxiliares	4,00	19,38	
%CI	5,040	%	Costes indirectos	5,00	25,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**529,18**
RISR.2a2-TY		**m**	**Reparación de tubería mediante parcker**			
			Reparación de tubería mediante parcker de manguito de poliéster impregnado con resina de para diámetros entre 200 a 630 mm, y entre pozos, hasta una distancia de 50 m. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOF.8a	0,250	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	4,82	
MOOF12a	0,250	h	Peón fontanería	15,32	3,83	
MMML30a-TY	0,250	h	Equipo parcker para diámetros entre 200 a 630 mm	450,00	112,50	
%0400	1,212	%	Medios auxiliares	4,00	4,85	
%CI	1,260	%	Costes indirectos	5,00	6,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**132,30**
RISR.3a-TY		**m**	**Inspección de tuberías cámara robotizada**			
			Inspección de tuberías pluviales y residuales, mediante paso de cámara robotizada a lo largo de la red, incluido informe y grabación en DVD. Incluido la parte proporcional de traslado de equipos, ida y vuelta, en el precio.			
MOOF.1a	0,001	h	Ingeniero fontanería	33,01	0,03	
MOOF.8a	0,009	h	Oficial 1ª fontanería	19,28	0,17	
MMML31a-TY	0,009	h	Equipo cámara robotizada y grabación en DVD	130,00	1,17	
%0400	0,014	%	Medios auxiliares	4,00	0,06	
%CI	0,014	%	Costes indirectos	5,00	0,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,50**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SSBC.2caa		**me**	**Caseta mnblc alqu 6x2.35m diáfana COMEDOR**			
			Alquiler de caseta monobloc diafana de dimensiones 6.00x2.35m y ventana de 120x100cm, incluida la colocación.			
MOOA12a	0,900	h	Peón ordinario construcción	18,68	16,81	
MMBC.2caa	1,000	me	Csta mnblc alqu 6x2.35m dfna s/	85,71	85,71	
%0200	1,025	%	Medios auxiliares	2,00	2,05	
%CI	1,046	%	Costes indirectos	5,00	5,23	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**109,80**
SSBC.2cbb		**me**	**Caseta mnblc alqu 6x2.35m sanitaria ASEOS VESTUARIOS**			
			Alquiler de caseta monobloc sanitaria de dimensiones 6.00x2.35m con aislamiento y ventana de 120x100cm y cinco piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador de 80 litros, lavabo de cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes, incluida la colocación.			
MOOA12a	0,900	h	Peón ordinario construcción	18,68	16,81	
MMBC.2cbb	1,000	me	Csta mnblc alqu 6x2.35m san c/	197,38	197,38	
%0200	2,142	%	Medios auxiliares	2,00	4,28	
%CI	2,185	%	Costes indirectos	5,00	10,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**229,40**
SSBC.2ccb		**me**	**Caseta mnblc alqu 6x2.35m compcta OFICINA OBRA**			
			Alquiler de caseta monobloc compacta de dimensiones 6.00x2.35m con aislamiento y ventana de 120x100cm e instalación eléctrica, base de cuadro de protección interior, dos pantallas de dos tubos fluorescentes de 40W, un ojo de buey exterior, dos enchufes y un interruptor, incluida la colocación.			
MOOA12a	0,900	h	Peón ordinario construcción	18,68	16,81	
MMBC.2ccb	1,000	me	Csta mnblc alqu 6x2.35m compc c/	130,50	130,50	
%0200	1,473	%	Medios auxiliares	2,00	2,95	
%CI	1,503	%	Costes indirectos	5,00	7,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**157,78**
SSBC.9a		**u**	**Transporte caseta**			
			Transporte, recepción y posterior retirada caseta prefebricada de obra hasta una distancia máxima de 100 kilómetros.			
MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	18,68	18,68	
MMBC.9a	1,000	u	Transporte de caseta a obra	467,60	467,60	
%0200	4,863	%	Medios auxiliares	2,00	9,73	
%CI	4,960	%	Costes indirectos	5,00	24,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**520,81**
SSBE.1a		**u**	**Espejo p/vestuario y aseos**			
			Espejo para vestuarios y aseos obra.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.1a	1,000	u	Espejo p/vestuarios y aseos	39,01	39,01	
%0100	0,409	%	Medios auxiliares	1,00	0,41	
%CI	0,413	%	Costes indirectos	5,00	2,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43,36**
SSBE.2a		**u**	**Percha cabinas p/duchas/wc**			
			Percha en cabinas para duchas y WC.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.2a	1,000	u	Percha cabinas p/duchas/wc	10,29	10,29	
%0100	0,122	%	Medios auxiliares	1,00	0,12	
%CI	0,123	%	Costes indirectos	5,00	0,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,90**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SSBE.3aaa		**u**	**Banco simple c/zapatero lg100cm**			
			Banco de vestuario con asiento simple, con parrilla zapatero y largo de 100cm, fabricados en tubo de hierro lacado en blanco y listones de abeto lacado natural, fondo de asiento de 36cm y altura de asiento de 42cm, amortizable en 2 usos.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.3aaa	0,500	u	Banco simple c/zapatero lg100cm	125,77	62,89	
%0100	0,648	%	Medios auxiliares	1,00	0,65	
%CI	0,654	%	Costes indirectos	5,00	3,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68,68**
SSBE.4a		**u**	**Mesa metálica p/10 personas**			
			Mesa metálica con laminado plástico, con capacidad para 10 personas, amortizable en 2 usos.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.4a	0,500	u	Mesa metálica p/10 personas	127,37	63,69	
%0100	0,656	%	Medios auxiliares	1,00	0,66	
%CI	0,662	%	Costes indirectos	5,00	3,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**69,53**
SSBE.5a		**u**	**Banco metálico p/5 personas**			
			Banco metálico con capacidad para cinco personas, amortizable en 2 usos.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.5a	0,500	u	Banco metálico p/5 personas	117,04	58,52	
%0100	0,604	%	Medios auxiliares	1,00	0,60	
%CI	0,610	%	Costes indirectos	5,00	3,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**64,04**
SSBE.6a		**u**	**Recipiente recg desperdicios**			
			Recipiente para recogida de desperdicios, obra.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.6a	1,000	u	Recipiente recg desperdicios	66,95	66,95	
%0100	0,688	%	Medios auxiliares	1,00	0,69	
%CI	0,695	%	Costes indirectos	5,00	3,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72,99**
SSBE.7a		**u**	**Horno microondas**			
			Horno microondas para calentar comidas de 19 l plato giratorio y reloj programador.			
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
MMBE.7a	0,200	u	Horno microondas	140,90	28,18	
%0100	0,416	%	Medios auxiliares	1,00	0,42	
%CI	0,420	%	Costes indirectos	5,00	2,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**44,08**
SSBE.8a		**u**	**Radiador eléctrico 1000w**			
			Radiador eléctrico de 1000 W, amortizable en 2 usos.			
MOOE.8a	0,500	h	Oficial 1ª electricista.	19,28	9,64	
MMBE.8a	0,333	u	Radiador eléctrico 1000w	62,47	20,80	
%0100	0,304	%	Medios auxiliares	1,00	0,30	
%CI	0,307	%	Costes indirectos	5,00	1,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,28**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SSBE.9bbb		**u**	**Taq met 30x50x180cm 2alt 2hue**			
			Taquilla metálica de dimensiones 30x50x180cm de dos alturas con dos huecos de dimensiones 30x50x90,fabricada en chapa laminada en frío, acero ST42, espesor 0.7mm en cuerpo y 1,0mm en puertas, pliegues y bordes sin aristas cortantes, puerta con bisagras ocultas y reforzadas con chapa en forma de omega en el interior de la hoja, respiraderos en la parte superior e inferior, soporte para tarjeta de identificación, cerradura individual con dos llaves, amortizable en 3 usos, incluso colocación.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE.9bbb	0,333	u	Taq met 30x50x180cm 2alt 2hue	183,47	61,10	
%0100	0,630	%	Medios auxiliares	1,00	0,63	
%CI	0,636	%	Costes indirectos	5,00	3,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66,78**
SSBE10a		**u**	**Botiquín urgencia**			
			Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.			
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
MMBE10a	1,000	u	Botiquín urgencia	79,75	79,75	
%0100	0,835	%	Medios auxiliares	1,00	0,84	
%CI	0,843	%	Costes indirectos	5,00	4,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**88,55**
SSBE11a		**u**	**Reposición botiquín**			
			Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.			
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
MMBE11a	1,000	u	Reposición botiquín	23,86	23,86	
%0100	0,276	%	Medios auxiliares	1,00	0,28	
%CI	0,279	%	Costes indirectos	5,00	1,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,28**
SSBE13a		**u**	**Portarrollos**			
			Portarrollos de metal.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE13a	0,500	u	Portarrollos	46,27	23,14	
%0100	0,250	%	Medios auxiliares	1,00	0,25	
%CI	0,253	%	Costes indirectos	5,00	1,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,53**
SSBE14a		**u**	**Jabonera**			
			Dosificador de jabón líquido adosado a la pared, accionado por pulsador, anti-vándalico, parafrecuencias de uso muy altas, capacidad 1.10 litros y de dimensiones 206x117x116mm.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE14a	0,500	u	Jabonera	30,60	15,30	
%0100	0,172	%	Medios auxiliares	1,00	0,17	
%CI	0,173	%	Costes indirectos	5,00	0,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,21**
SSBE15a		**u**	**Dispensador toalla papel**			
			Dispensador de papel toalla de 100x260mm, de acero pintado en epoxi blanco, con dosificador manual, anti-vándalico, para frecuencias de uso muy altas, capacidad 600 toallas en Z ó 400 en C, de dimensiones 330x275x133mm, amortizable en 2 usos.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE15a	0,500	u	Dispensador toalla papel	69,83	34,92	
%0100	0,368	%	Medios auxiliares	1,00	0,37	
%CI	0,372	%	Costes indirectos	5,00	1,86	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**39,02**
SSBE17a		**u**	**Escobillero**			
			Escobillero blanco cilíndrico de polipropileno para colocar en el suelo.			
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MMBE17a	1,000	u	Escobillero	3,56	3,56	
%0100	0,054	%	Medios auxiliares	1,00	0,05	
%CI	0,055	%	Costes indirectos	5,00	0,28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,76**
SSCB.3a		**m²**	**Protección de hueco horizontal entablado 20x5cm**			
			Entablado como protección de hueco horizontal con tablones de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y norma UNE-EN 13374:2004.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MMEM.1bd	0,400	m³	Amtz mad tabl 5.5x15-20cm 4 us	70,06	28,02	
MPSS.5a	0,040	u	Poste señalización	39,02	1,56	
MPSS.3a	1,600	u	Banda bicolor	13,39	21,42	
%0200	0,530	%	Medios auxiliares	2,00	1,06	
%CI	0,540	%	Costes indirectos	5,00	2,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,72**
SSCB.3bT		**m²**	**Pasarela metálica de protección de zanjas, pozos o hueco**			
			Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, colocada, como protección de hueco horizontal, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y norma UNE-EN 13374:2004.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MMEM.9cdT	1,000	m²	Plancha de acero de e=12 mm.	9,60	9,60	
MPSS.5a	0,040	u	Poste señalización	39,02	1,56	
MPSS.3a	0,050	u	Banda bicolor	13,39	0,67	
MMMT10ab	0,100	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	12,03	
%0200	0,258	%	Medios auxiliares	2,00	0,52	
%CI	0,263	%	Costes indirectos	5,00	1,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27,66**
SSIC.2b		**u**	**Casco prot reg c/ruleta**			
			Casco de protección de la cabeza contra choques o golpes producidos contra objetos en caída, regulable con ruleta, según UNE-EN 397, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, declaración de Conformidad y Folleto informativo, amortizable en 10 usos.			
MPIC.2b	0,100	u	Casco prot reg c/ruleta	7,10	0,71	
%0100	0,007	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	
%CI	0,007	%	Costes indirectos	5,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,76**
SSIP.4b		**u**	**Zapato seguridad puntera**			
			Zapato de seguridad con puntera fabricado en piel flor negra y suela de poliuretano con puntera plástica resistente a 200J, según norma UNE-EN ISO 20346:2005, y UNE-EN ISO 20347:2005.			
MPIP.4b	0,500	u	Zapato seguridad puntera	34,92	17,46	
%0100	0,175	%	Medios auxiliares	1,00	0,18	
%CI	0,176	%	Costes indirectos	5,00	0,88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,52**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SSSA.5a		**u**	**Baliza lumi amarillo interm**			
			Baliza luminosa de color amarillo intermitente, con lente de 180mm para una intensidad luminosa 23 Cd y alimentación de 6V, incluida bateria.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MPSA.5a	0,100	u	Baliza lumi amarillo interm	15,47	1,55	
%0100	0,035	%	Medios auxiliares	1,00	0,04	
%CI	0,036	%	Costes indirectos	5,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,73**
SSSP.1a		**u**	**Señal de prohibicón**			
			Señal de prohibición circular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MPSP.1a	0,333	u	Señal de prohibición	22,13	7,37	
MPSP.7a	0,333	u	Soporte acero galvanizado	13,30	4,43	
%0100	0,138	%	Medios auxiliares	1,00	0,14	
%CI	0,139	%	Costes indirectos	5,00	0,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,60**
SSSP.2a		**u**	**Señal de advertencia**			
			Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MPSP.2a	0,333	u	Señal de advertencia	20,13	6,70	
MPSP.7a	0,333	u	Soporte acero galvanizado	13,30	4,43	
%0100	0,131	%	Medios auxiliares	1,00	0,13	
%CI	0,132	%	Costes indirectos	5,00	0,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,88**
SSSP.3a		**u**	**Señal de obligación**			
			Señal de obligación cricular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MPSP.3a	0,333	u	Señal de obligación	22,13	7,37	
MPSP.7a	0,333	u	Soporte acero galvanizado	13,30	4,43	
%0100	0,138	%	Medios auxiliares	1,00	0,14	
%CI	0,139	%	Costes indirectos	5,00	0,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,60**
SSSP.4a		**u**	**Señal de indicación**			
			Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MPSP.4a	0,333	u	Señal de indicación	27,66	9,21	
MPSP.7a	0,333	u	Soporte acero galvanizado	13,30	4,43	
%0100	0,156	%	Medios auxiliares	1,00	0,16	
%CI	0,158	%	Costes indirectos	5,00	0,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,55**
SSSP.5a		**u**	**Panel direccional 60x90cm**			
			Panel direccional reflectante de dimensiones 60x90cm, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.			
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MPSP.5a	0,333	u	Panel direccional 60x90cm	66,20	22,04	
%0100	0,240	%	Medios auxiliares	1,00	0,24	
%CI	0,242	%	Costes indirectos	5,00	1,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,45**

SSSP.6b — u — **Señ man refl 2caras stop-dir obl**

Señal manual reflectante a dos caras, con señales de stop y dirección obligatoria.

MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	19,64	1,96	
MPSP.6b	0,333	u	Señ man refl 2caras stop-dir obl	29,72	9,90	
%0100	0,119	%	Medios auxiliares	1,00	0,12	
%CI	0,120	%	Costes indirectos	5,00	0,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,58**

SSSS.2c — m — **Banderola c/sop metálico 1.20m**

Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte metálico 1.20m, incluso colocación.

MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
MPSS.2c	1,000	m	Banderola c/sop metálico 1.20m	5,73	5,73	
%0100	0,067	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	
%CI	0,067	%	Costes indirectos	5,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,07**

SSSS.3a — u — **Banda bicolor**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de PVC de 8cm de ancho y 250m de longitud, incluso colocación.

MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
MPSS.3a	1,000	u	Banda bicolor	13,39	13,39	
%0100	0,143	%	Medios auxiliares	1,00	0,14	
%CI	0,145	%	Costes indirectos	5,00	0,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,19**

SSSS.4ea — u — **Cono PVC 75cm refl nor**

Cono para señalización en PVC, de 75cm de altura, con base de caucho y reflexión normal, incluso colocación.

MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
MPSS.4ea	0,500	u	Cono PVC 75cm refl nor	33,66	16,83	
%0100	0,178	%	Medios auxiliares	1,00	0,18	
%CI	0,179	%	Costes indirectos	5,00	0,90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,84**

SSSS.5aT — u — **Base columna porta cadenas**

Columna porta cadenas en material plástico, de altura 90 cm con base predispuesta para colocación de peso, incluso colocación.

MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA12a	0,400	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,47	
PBPC26abbaaaT	0,500	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	46,00	
MMMH15a	0,080	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	3,20	0,26	
%0100	0,582	%	Medios auxiliares	1,00	0,58	
%CI	0,588	%	Costes indirectos	5,00	2,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**61,70**

SSSS.6aT — m — **Cadena de polietileno para columna**

Cadena de polietileno de espesor 5,5 mm y longitud 5 m en saco, más dos eslabones de unión, incluso colocación.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,300	h	Peón ordinario construcción	18,68	5,60	
MPSS.6aT	0,250	m	Cadena de polietileno para columna	1,68	0,42	
%0100	0,127	%	Medios auxiliares	1,00	0,13	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	0,128	%	Costes indirectos	5,00	0,64	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,47**

SSST.2a — m — **Valla móvil galvanizada**

Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.

MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA12a	0,200	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,74	
MPST.2a	0,200	u	Valla móvil galvanizada	30,00	6,00	
MPST.5a	0,200	u	Soporte metálico	8,70	1,74	
MPST.4a	0,200	u	Base de hormigón	6,95	1,39	
%0100	0,173	%	Medios auxiliares	1,00	0,17	
%CI	0,175	%	Costes indirectos	5,00	0,88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,37**

SSST.3a — u — **Valla móvil p/peatones**

Valla móvil amarilla para limitación de paso de peatones, incluida la colocación.

MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
MPST.3a	0,100	u	Valla móvil p/peatones	47,59	4,76	
%0100	0,066	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	
%CI	0,067	%	Costes indirectos	5,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,04**

UJPR.4abT — m² — **Poda y retirada de vegetación (hierbas en acera)**

Poda y retirada de vegetación de hasta 2m de altura, de forma manual o mediante cortasetos con motor de gasolina, incluida la retirada, la carga de material y su acopio intermedio.

MOOJ.8a	0,010	h	Oficial jardinero	17,99	0,18	
MOOJ11a	0,010	h	Peón jardinero	15,70	0,16	
MMMO.4a	0,010	h	Cortasetos	22,50	0,23	
%0200	0,006	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,006	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,61**

UJPS.1bc — m² — **Siembra césped rústico**

Siembra de mezcla de semillas de cesped rústico de alta resistencia al pisoteo compreviendo la preparación del terreno con motocultor, distribución de fertilizante complejo, perfilado y ruleteado, siembra de la mezcla indica, cubrición con mantillo y primer riego.

MOOJ.8a	0,006	h	Oficial jardinero	17,99	0,11	
MOOJ11a	0,072	h	Peón jardinero	15,70	1,13	
PUJB.2a	0,005	m³	Mantillo	60,23	0,30	
PUJB.1b	0,100	kg	Abono mineral de liberación lenta	3,62	0,36	
PUJU.1b	0,050	kg	Semillas césped rústico	9,25	0,46	
PBAA.1a	0,150	m³	Agua	1,06	0,16	
MMMO.7a	0,010	h	Motocultor	60,32	0,60	
MMMO11a	0,010	h	Rodillo jardinería	11,25	0,11	
%0200	0,032	%	Medios auxiliares	2,00	0,06	
%CI	0,033	%	Costes indirectos	5,00	0,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,46**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UJSC.8aT		**u**	**Pinus halepensis per10-12 / 250-300cm en contenedor, aporte de tierra vegetal incluido**			
			Suministro y planación de Pinus halepensis de entre 10 y 12cm de perímetro de tronco a 1m del suelo y entre 250 y 300cm de altura en contenedor, transporte incluido, incluso el replanteo, presentación y plantación en contenedor o cepellón en hoyo de 150x150x150cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 25% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego.			
PUJC.8a	1,000	u	Pinus halepensis per10-12 / 250-300cm en contenedor	85,86	85,86	
MOOJ.8a	0,500	h	Oficial jardinero	17,99	9,00	
MOOJ11a	1,000	h	Peón jardinero	15,70	15,70	
PUJB.3aT	0,800	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	12,90	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMR.1bb	0,100	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	11,06	
MMMG.1a	0,100	h	Cmn grúa 6T	100,55	10,06	
%0200	1,447	%	Medios auxiliares	2,00	2,89	
%CI	1,476	%	Costes indirectos	5,00	7,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**154,96**
UJSD.4bT		**u**	**Casuarina per15-16cm en contenedor, aporte de tierra vegetal incluido**			
			Suministro y plantación de Casuarina equisetifolia de entre 15 a 16cm de perímetro de tronco a 1m del suelo y entre 350 y 400cm de altura en contenedor, transporte incluido, incluso el replanteo, presentación y plantación en contenedor o cepellón en hoyo de 150x150x150cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 25% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego.			
PUJD.4b	1,000	u	Casuarina per15-16cm en contenedor	87,59	87,59	
MOOJ.8a	0,500	h	Oficial jardinero	17,99	9,00	
MOOJ11a	1,000	h	Peón jardinero	15,70	15,70	
PUJB.3aT	0,800	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	12,90	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMR.1bb	0,100	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	11,06	
MMMG.1a	0,100	h	Cmn grúa 6T	100,55	10,06	
%0200	1,464	%	Medios auxiliares	2,00	2,93	
%CI	1,494	%	Costes indirectos	5,00	7,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**156,82**
UJSD15bT		**u**	**Tipuana tipu per15-16cm en contenedor 2.5-3.0 m de altura, aporte de tierra vegetal incluido**			
			Suministro y plantación de Tipuana tipu de entre 15 a 16cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo y una altura de entre 2.5-3.0 m en contenedor, transporte incluido, incluso el replanteo, presentación y plantación en contenedor o cepellón en hoyo de 150x150x150cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 25% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego.			
PUJD15bT	1,000	u	Tipuana tipu per15-16cm en contenedor	62,91	62,91	
MOOJ.8a	0,500	h	Oficial jardinero	17,99	9,00	
MOOJ11a	1,000	h	Peón jardinero	15,70	15,70	
PUJB.3aT	0,800	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	12,90	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMR.1bb	0,100	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	11,06	
MMMG.1a	0,100	h	Cmn grúa 6T	100,55	10,06	
%0200	1,217	%	Medios auxiliares	2,00	2,43	
%CI	1,242	%	Costes indirectos	5,00	6,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**130,38**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UJSE.8bT		**u**	**Jacaranda mimosifolia per15-16cm en contenedor, aporte de tierra vegetal incluido**			
			Suministro y plantación de Jacaranda mimosifolia de entre 15 a 16cm de perímetro de tronco a 1m del suelo y una altura de entre 300 y 350cm de altura en contenedor, transporte incluido, incluso el replanteo, presentación y plantación en contenedor o cepellón en hoyo de 150x150x150cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 25% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego.			
PUJE.8b	1,000	u	Jacaranda mimosifolia per15-16cm en contenedor	62,91	62,91	
MOOJ.8a	0,500	h	Oficial jardinero	17,99	9,00	
MOOJ11a	1,000	h	Peón jardinero	15,70	15,70	
PUJB.3aT	0,800	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	12,90	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMR.1bb	0,100	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	11,06	
MMMG.1a	0,100	h	Cmn grúa 6T	100,55	10,06	
%0200	1,217	%	Medios auxiliares	2,00	2,43	
%CI	1,242	%	Costes indirectos	5,00	6,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**130,38**
UJSP.5ahT		**u**	**Phoenix canariensis 3.5 m de alt en contenedor, aporte de tierra vegetal incluido**			
			Suministro y plantación de Phoenix canariensis de 3.5 m de altura de tronco, transporte incluido, incluso el replanteo, presentación y plantación en contenedor o cepellón en hoyo de 150x150x150cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 25% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego.			
PUJP.5ahT	1,000	u	Phoenix canariensis 3.5 m de altura en contenedor	1.450,00	1.450,00	
MOOJ.8a	0,700	h	Oficial jardinero	17,99	12,59	
MOOJ11a	1,400	h	Peón jardinero	15,70	21,98	
PUJB.3aT	1,000	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	16,13	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMR.1bb	0,500	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	55,28	
MMMG.1a	0,500	h	Cmn grúa 6T	100,55	50,28	
%0200	16,064	%	Medios auxiliares	2,00	32,13	
%CI	16,385	%	Costes indirectos	5,00	81,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.720,43**
UJSR35dT		**u**	**Tamarix gallica 2.5-3.0 m de altura, aporte de tierra vegetal incluido**			
			Suministro y plantación de Tamarix gallica de entre 2.5-3.0 m de altura en cepellón en container, transporte incluido, incluso el replanteo, presentación y plantación en contenedor o cepellón en hoyo de 150x150x150cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 25% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego.			
PUJR35dT	1,000	u	Tamarix gallica 2.5-3.0 m de altura	62,91	62,91	
MOOJ.8a	0,500	h	Oficial jardinero	17,99	9,00	
MOOJ11a	1,000	h	Peón jardinero	15,70	15,70	
PUJB.3aT	0,800	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	12,90	
PBAA.1a	0,100	m³	Agua	1,06	0,11	
MMMR.1bb	0,100	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	11,06	
MMMG.1a	0,100	h	Cmn grúa 6T	100,55	10,06	
%0200	1,217	%	Medios auxiliares	2,00	2,43	
%CI	1,242	%	Costes indirectos	5,00	6,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**130,38**
UJTB.2aT		**m³**	**Aporte de tierra vegetal**			
			Suministro y extendido de tierra vegetal cribada mediante medios mecánicos y perfilada a mano.			
MOOJ11a	0,120	h	Peón jardinero	15,70	1,88	
PUJB.3aT	1,000	m³	Tierra vegetal fertilizada	16,13	16,13	
MMMR.1bb	0,050	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	5,53	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	0,235	%	Medios auxiliares	2,00	0,47	
%CI	0,240	%	Costes indirectos	5,00	1,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,21**

UJTB.6aT — **u** — **Trat fitosanitario árbol h<3m**

Tratamiento fitosanitario en árbol de hasta 3m de altura con la aplicación de insecticidas y fungicidas de ingestión o contacto de amplio espectro mezclados con un abono aplicado mediante pulverización con carretilla pulverizadora a motor autónoma, incluido el aporte de agua, mezcla de productos, llenado del depósito y limpieza del mismo.

MOOJ.8a	0,100	h	Oficial jardinero	17,99	1,80	
MOOJ11a	0,100	h	Peón jardinero	15,70	1,57	
PUJB.8aT	0,040	l	Producto tipo herbicida, autorizado por Ministerio Pesca y Alimentación	28,61	1,14	
PUJB.1a	0,010	kg	Abono mineral normal	2,77	0,03	
MMMW.4a	0,400	h	Pulverizador motor autónomo	17,46	6,98	
%0200	0,115	%	Medios auxiliares	2,00	0,23	
%CI	0,118	%	Costes indirectos	5,00	0,59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,34**

UJTP.5a-TY — **m²** — **Red orgánica ECONET 700 fibras de coco en malla de 20 x 20 mm**

Red orgánica ECONET 700 formada por fibras de coco en malla de 20 x 20 mm, 100% biodegradable de 700 gr/m2, colocada en talud.

MOOJ.8a	0,050	h	Oficial jardinero	17,99	0,90	
MOOJ11a	0,050	h	Peón jardinero	15,70	0,79	
PNIS12a-TY	1,050	m2	Red orgánica ECONET 700 formada por fibras de coco en malla de 20 x 20 mm, 100% biodegradable de 700 gr/m2, colocada en talud.	1,69	1,77	
%0200	0,035	%	Medios auxiliares	2,00	0,07	
%CI	0,035	%	Costes indirectos	5,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,71**

UPCA.1babbT — **m²** — **Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x10x6 cm**

Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x10x6 cm, colocadas sobre capa de mortero de cemento, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
PUVC.2babT	53,000	u	Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x10x6 cm	0,15	7,95	
AUX-PBPL.1a	0,005	m3	Lechada cemento 1:2 CEM II/B-P 32.5N	130,71	0,65	
AUX-PBPM.1da	0,050	m3	Mto cto M-5 man	104,95	5,25	
%0200	0,233	%	Medios auxiliares	2,00	0,47	
%CI	0,238	%	Costes indirectos	5,00	1,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,99**

UPCB.1ab — **m** — **Bordillo horm DC 20x10cm**

Bordillo de hormigón doble capa de 20x10cm recibido sobre lecho de hormigón HM-20 fabricado en central, incluido el rejuntado con mortero de cemento y limpieza, incluida la excavación, la retirada del material sobrante, la carga de material y su acopio intermedio.

MOOA.8a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,26	4,45	
MOOA12a	0,100	h	Peón ordinario construcción	18,68	1,87	
PUVA.1ab	1,000	m	Bordillo horm DC 20x10cm	2,82	2,82	
AUX-PBPM.1da	0,003	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,31	
PBPC26abbaaaT	0,030	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	2,76	
MMMC11a	0,050	h	Regla vibrante	5,63	0,28	
MMMT10ab	0,020	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	2,41	
MMME.4baa	0,010	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	1,41	
%0200	0,163	%	Medios auxiliares	2,00	0,33	
%CI	0,166	%	Costes indirectos	5,00	0,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,47**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

UPCB.1cbT — **m** — **Bordillo horm montable DC 22x20cm**

Bordillo de hormigón montable doble capa de 22x20cm recibido sobre lecho de hormigón HM-20 fabricado en central, incluido el rejuntado con mortero de cemento y limpieza, incluida la excavación, la retirada del material sobrante, la carga de material y su acopio intermedio.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
PUVA.1cbT	1,000	m	Bordillo horm montable DC 22x20cm	5,53	5,53	
AUX-PBPM.1da	0,003	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,31	
PBPC26abbaaaT	0,120	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	11,04	
MMMC11a	0,050	h	Regla vibrante	5,63	0,28	
MMMT10ab	0,020	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	2,41	
MMME.4baa	0,010	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	1,41	
MMMT14cca	0,010	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	1,10	
%0200	0,316	%	Medios auxiliares	2,00	0,63	
%CI	0,322	%	Costes indirectos	5,00	1,61	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,80**

UPCB.1dbT — **m** — **Bordillo horm DC 24x14cm modelo Benidorm**

Bordillo de hormigón, según modelo existente, de 24x14cm modelo Benidorm, recibido sobre lecho de hormigón HM-20 fabricado en central, incluido el rejuntado con mortero de cemento y limpieza, incluida la excavación, la retirada del material sobrante, la carga de material y su acopio intermedio.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
PUVA.1dbT	1,000	m	Bordillo horm DC 24x14cm modelo Benidorm	4,81	4,81	
AUX-PBPM.1da	0,003	m3	Mto cto M-5 man	104,95	0,31	
PBPC26abbaaaT	0,060	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	5,52	
MMMC11a	0,050	h	Regla vibrante	5,63	0,28	
MMMT10ab	0,020	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	2,41	
MMME.4baa	0,010	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	1,41	
MMMT14cca	0,010	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	1,10	
%0200	0,253	%	Medios auxiliares	2,00	0,51	
%CI	0,258	%	Costes indirectos	5,00	1,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27,12**

UPCB11aT — **u** — **Alcorque cuadrado 80x80 bordillo jardinero 20x10 cm**

Alcorque cuadrado de 80x80 cm con piezas de bordillo jardinero de 20x10 cm, recibido sobre lecho de hormigón HM-20 fabricado en central, incluido el rejuntado con mortero de cemento y limpieza, sin incluir la excavación.

MOOA.8a	0,600	h	Oficial 1ª construcción	22,26	13,36	
MOOA12a	0,300	h	Peón ordinario construcción	18,68	5,60	
PUVA.1aa	4,800	m	Bordillo horm MC 20x10cm	2,25	10,80	
AUX-PBPM.1da	0,060	m3	Mto cto M-5 man	104,95	6,30	
PBPC26abbaaaT	0,120	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	11,04	
MMMC11a	0,050	h	Regla vibrante	5,63	0,28	
MMMT10ab	0,020	h	Cmn grúa autcg 12 T s/JIC	120,32	2,41	
MMME.4baa	0,010	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	140,99	1,41	
MMMT14cca	0,010	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	110,35	1,10	
%0200	0,523	%	Medios auxiliares	2,00	1,05	
%CI	0,534	%	Costes indirectos	5,00	2,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,02**

UPCE.1bbT — **m²** — **Pavimento guía, según modelo existentes**

Pavimento guía, según modelo existente, a base de adoquín hidráulico bicapa de 6 cm de espesor, colocadas sobre capa de mortero de cemento, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
PUVP.2bbT	1,060	m2	Pavimento guía, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6	7,50	7,95	
AUX-PBPL.1a	0,005	m3	Lechada cemento 1:2 CEM II/B-P 32.5N	130,71	0,65	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX-PBPM.1da	0,050	m3	Mto cto M-5 man	104,95	5,25	
%0200	0,233	%	Medios auxiliares	2,00	0,47	
%CI	0,238	%	Costes indirectos	5,00	1,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,99**

UPCE.1ja — **m²** — **Pavimento botones, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6**

Pavimento botones, según modelo existente, a base de adoquín hidráulico bicapa 20x20x6 cm, colocadas sobre capa de mortero de cemento, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
PUVP.2ja	26,500	u	Pavimento botones, según modelo existente, a base de adoquín hidráulico bicapa 20x20x6	0,30	7,95	
AUX-PBPL.1a	0,005	m3	Lechada cemento 1:2 CEM II/B-P 32.5N	130,71	0,65	
AUX-PBPM.1da	0,050	m3	Mto cto M-5 man	104,95	5,25	
%0200	0,233	%	Medios auxiliares	2,00	0,47	
%CI	0,238	%	Costes indirectos	5,00	1,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,99**

UPCE.1ja1-TY — **m²** — **Sobreprecio en formación de pasos de rebajados en vados o pasos de peatones**

Sobreprecio en formación de pasos de rebajados en vados o pasos de peatones en aceras y medianas, (solo sobreprecio de mano de obra, por mayor dificultad en la ejecución.)

MOOA.8a	0,400	h	Oficial 1ª construcción	22,26	8,90	
MOOA12a	0,400	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,47	
%CI	0,164	%	Costes indirectos	5,00	0,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,19**

UPCE.3daT — **m²** — **Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6 cm**

Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6 cm, colocadas sobre capa de mortero de cemento, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza.

MOOA.8a	0,300	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,68	
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	18,68	2,80	
PUVP.6daT	26,500	u	Pavimento en gris o color, según modelo existente, adoquín hidráulico bicapa 20x20x6 cm	0,30	7,95	
AUX-PBPL.1a	0,005	m3	Lechada cemento 1:2 CEM II/B-P 32.5N	130,71	0,65	
AUX-PBPM.1da	0,050	m3	Mto cto M-5 man	104,95	5,25	
%0200	0,233	%	Medios auxiliares	2,00	0,47	
%CI	0,238	%	Costes indirectos	5,00	1,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,99**

UPCH.1cbbT — **u** — **Anclaje de hormigón en masa HNE-20**

Anclaje de hormigón en masa de HNE-20/B/20/IIa de resistencia característica para tes, codos y platos ciegos de d=250mmm, incluido mano de obra, encofrado y desencofrado, bombeo y sobreexcavación, si fueran necesarios, mediante extendido de hormigón no estructural con una resistencia característica mínima de 20 N/mm2, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluso vibrado, elaborado, puesto en obra mediante medios manuales.

MOOA.8a	0,400	h	Oficial 1ª construcción	22,26	8,90	
MOOA12a	0,700	h	Peón ordinario construcción	18,68	13,08	
PBAA.1a	0,150	m³	Agua	1,06	0,16	
PBPC15cbbT	1,100	m³	HNE-20 blanda TM 20 (exposición ambiental XA2)	92,00	101,20	
MMMC11a	0,090	h	Regla vibrante	5,63	0,51	
%0200	1,239	%	Medios auxiliares	2,00	2,48	
%CI	1,263	%	Costes indirectos	5,00	6,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**132,65**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

UPCM.1adbcccaaT — **t** — **Ext mez bit AC 22 BIN B50/70 S cal c/betún**

Suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN B50/70 S con árido calizo y una dotación de 0.045 t de betún por tonelada de mezcla, incluido el transporte de la mezcla.

MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,11	
MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
AUX-PUVC.4adbccaaT	1,000	t	AC 22 BIN B50/70 S cal c/betún	77,66	77,66	
MMMV.5a	0,010	h	Extendedora de aglomerado	225,00	2,25	
MMMC12a	0,010	h	Rodillo compactador autpro 5 T	101,25	1,01	
MMMC.3a	0,010	h	Compactador neumático 120CV 25T	101,25	1,01	
%0200	0,840	%	Medios auxiliares	2,00	1,68	
%CI	0,857	%	Costes indirectos	5,00	4,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,94**

UPCM.1aeccdcaaT — **t** — **Ext mez bit AC 32 BASE B50/70 G cal c/betún**

Suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 BASE B50/70 G con árido calizo y una dotación de 0.037 t de betún por tonelada de mezcla, incluido el transporte de la mezcla.

MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,11	
MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
AUX-PUVC.4aeccdaaT	1,000	t	AC 32 BASE B50/70 G cal c/betún	73,51	73,51	
MMMV.5a	0,010	h	Extendedora de aglomerado	225,00	2,25	
MMMC12a	0,010	h	Rodillo compactador autpro 5 T	101,25	1,01	
MMMC.3a	0,010	h	Compactador neumático 120CV 25T	101,25	1,01	
%0200	0,798	%	Medios auxiliares	2,00	1,60	
%CI	0,814	%	Costes indirectos	5,00	4,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**85,49**

UPCM.1bcacccaaT — **t** — **Ext mez bit AC 16 SURF B50/70 S porf c/betún**

Suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF B50/70 S con árido porfídico y una dotación de 0.045 t de betún por tonelada de mezcla, incluido el transporte de la mezcla.

MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	22,26	1,11	
MOOA12a	0,050	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,93	
AUX-PUVC.4bcaccaaT	1,000	t	AC 16 SURF B50/70 S porf c/betún	85,06	85,06	
MMMV.5a	0,010	h	Extendedora de aglomerado	225,00	2,25	
MMMC12a	0,010	h	Rodillo compactador autpro 5 T	101,25	1,01	
MMMC.3a	0,010	h	Compactador neumático 120CV 25T	101,25	1,01	
%0200	0,914	%	Medios auxiliares	2,00	1,83	
%CI	0,932	%	Costes indirectos	5,00	4,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**97,86**

UPCR.1ba — **m²** — **Riego adh C60B3 ADH**

Suministro y extendido de riego de adherencia realizado con emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH con una dotación de 0.50kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

MOOA.8a	0,001	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,02	
MOOA12a	0,001	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,02	
AUX-PUVB.3a	0,500	kg	Emulsión catiónica C60B3	0,53	0,27	
MMMV.1e	0,001	h	Barrdr rotación con aire	73,98	0,07	
MMMT.5a	0,001	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	0,12	
%0200	0,005	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,005	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,54**

UPCR.2a — **m²** — **Riego impr C60BF4**

Suministro y extendido de riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipo C60BF4 con una dotación de 1kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

MOOA.8a	0,001	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,02	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOA12a	0,001	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,02	
AUX-PUVB.3e	1,000	kg	Emulsión catiónica C60BF4	0,59	0,59	
MMMV.1e	0,001	h	Barrdr rotación con aire	73,98	0,07	
MMMT.5a	0,001	h	Camión cisterna 8 m3	123,68	0,12	
%0200	0,008	%	Medios auxiliares	2,00	0,02	
%CI	0,008	%	Costes indirectos	5,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,88**

UPCR.3a — **m²** — **Riego curado**

Suministro y extendido de riego de curado realizado con emulsión catiónica C60B3 con una dotación mínima de 0.80kg/m2, en de capas suelo-cemento y grava-cemento.

MOOA.8a	0,001	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,02	
MOOA12a	0,002	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,04	
AUX-PUVB.3a	0,500	kg	Emulsión catiónica C60B3	0,53	0,27	
MMMT.6a	0,002	h	Camión cisterna bit 8m3	190,28	0,38	
%0200	0,007	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,007	%	Costes indirectos	5,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,76**

UPCS.1T — **m** — **Sellado de fisuras en asfalto existente**

Aplicación en caliente de producto de sellado sobre grietas, anchura superior a 5 cm en toda su espesor, estableciendo un puente estanco en sus bordes más una cobertura de árido fino. producto de sellado en caliente mezcla de materiales polimericos o elastomericos, betun asfáltico altamente modificado y polvo mineral norma UNE EN 14.188-1:2004, tipo PROBIJUNT gr o similar, incluso soplado de las mismas al inicio de la actuación.Se medirá los ml realmente ejecutados. Totalmente terminado.

MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,22	
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
MMMV.1e	0,010	h	Barrdr rotación con aire	73,98	0,74	
MMMs.1aT	0,010	h	maquinaria sellado	55,50	0,56	
PUVS.1aT	1,000	kg	Material sellante y árido	1,00	1,00	
%0200	0,029	%	Medios auxiliares	2,00	0,06	
%CI	0,030	%	Costes indirectos	5,00	0,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,10**

UPCS.1b — **m³** — **Suelo-cemento SC20**

Formación de pavimento de suelo-cemento SC20 con una dotación de cemento del 3.5% sobre peso seco (cemento SR), comprendiendo la preparación del soporte, extendido, humectación, compactación, refino de la superficie y acabado.

MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	22,26	0,22	
MOOA12a	0,020	h	Peón ordinario construcción	18,68	0,37	
PBPC24bT	2,000	t	Suelo-cemento SC20 (cemento SR)	13,71	27,42	
MMMR.1bb	0,010	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	110,56	1,11	
MMMC.8b	0,010	h	Motoniveladora 135 CV	139,84	1,40	
MMMC12c	0,010	h	Rodillo compactador autpro 15,5 T	146,25	1,46	
%0200	0,320	%	Medios auxiliares	2,00	0,64	
%CI	0,326	%	Costes indirectos	5,00	1,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,25**

USCC.1ac-TY — **u** — **Señalización itinerario peatonal en madera**

Señalización fabricada en madera, para itinerarios peatonales, fijada mecánicamente a poste de sustentación en madera, colocación mediante dado de hormigón de 50x50x70 cm, incluso excavación, elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales.

MOOA.8a	0,298	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,63	
MOOA12a	0,425	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,94	
PBPC26abbaaaT	0,175	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	16,10	
PUSE16a-TY	1,000	u	Señal para señalización de vía ciclista en madera	195,66	195,66	
PUSE61d-TY	2,550	m	Soporte en madera para itinerarios peatonales	97,24	247,96	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	4,743	%	Medios auxiliares	2,00	9,49	
%CI	4,838	%	Costes indirectos	5,00	24,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**507,97**

USCC.1bbT — **u** — **Señal carril bici / ayt benidorm**

Señal vial para carril bicia, fabricada en acero galvanizado, con un nivel de retrorreflexión 1, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado, de sección circular, de diámetro 80 mm, para alturas de hasta 3 m sobre rasante, colocado mediante dado de hormigón HM-20 de 50x50x70 cm, incluso excavación, elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.

MOOA.8a	0,298	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,63	
MOOA12a	0,425	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,94	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
PBPC26abbaaaT	0,175	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	16,10	
MMMG.2c	0,010	h	Cmn grúa cesta 15 m	95,06	0,95	
PUSE16b	1,000	u	Señal vía ciclista 30x35 acero galvanizado	59,24	59,24	
PUSE.8aT	1,000	u	Poste acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud y longitud hasta 3 m. sobre rasante	55,94	55,94	
%0100	1,482	%	Medios auxiliares	1,00	1,48	
%CI	1,496	%	Costes indirectos	5,00	7,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**157,11**

USCC.2a — **m2** — **Coloración pavimento con pintura antideslizante, rojo/verde**

Coloración de pavimento mediante pintura antideslizante, color rojo o verde, con una dotación de 350 micras, previa limpieza de la superficie con agua alta presión a 300 bares, pintado de marcas viales y símbolos, incluso medios auxiliares.

MOON.8a	0,080	h	Oficial 1ª pintura	22,26	1,78	
MOON10a	0,080	h	Ayudante pintura	19,85	1,59	
MMML16a	0,040	h	Equipo lanza agua limpieza	8,42	0,34	
PRCP36a	0,400	l	Pintura epoxi suelos alta r	18,60	7,44	
%0200	0,112	%	Medios auxiliares	2,00	0,22	
%CI	0,114	%	Costes indirectos	5,00	0,57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,94**

USCC.2aT — **m2** — **Pintura carril bici / ayt benidorm**

Pintura en carril bici, sobre mezcla bituminosa, pavimento acera o hormigón, color rojo o verde, previa limpieza de la superficie con agua alta presión, según material y dotaciones empleados por el ayuntamiento de Benidorm, incluso medios auxiliares.

MOON.8a	0,080	h	Oficial 1ª pintura	22,26	1,78	
MOON10a	0,080	h	Ayudante pintura	19,85	1,59	
MMML16a	0,040	h	Equipo lanza agua limpieza	8,42	0,34	
PRCP36aT	0,500	l	Pintura carril bici / ayt benidorm	14,87	7,44	
%0200	0,112	%	Medios auxiliares	2,00	0,22	
%CI	0,114	%	Costes indirectos	5,00	0,57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,94**

USCC.3aT — **u** — **Marca vial carril bici / ayt benidorm**

Pintado sobre vía ciclista de símbolos y marcas viales según simbología y materiales empleados por el ayuntamiento de Benidorm, incluso medios auxiliares.

MOON.8a	0,100	h	Oficial 1ª pintura	22,26	2,23	
MOON10a	0,100	h	Ayudante pintura	19,85	1,99	
MMMV.9aa	0,010	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,27	
MMMV.1e	0,010	h	Barrdr rotación con aire	73,98	0,74	
PUSE.1aT	0,400	kg	Pintura vial carril bici / ayto benidorm	2,14	0,86	
PUSE.3a	0,400	kg	Microesferas de vidrio	1,62	0,65	
%0200	0,067	%	Medios auxiliares	2,00	0,13	
%CI	0,069	%	Costes indirectos	5,00	0,35	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,22**
USIC.1bbaaa		**m**	**Barrera ter W5 bionda**			
			Barrera de seguridad metálica bionda con clase de contención alta, nivel de contención H1, ancho de trabajo W5, severidad ante el impacto Clase A y deflexión dinámica de 1.1 m, instalada en terreno a mediante postes hincados en el terreno, incluso parte proporcional de separadores, conectores, captafaros y tornillería, completamente alineada y montada, según UNE 135124.			
MOOA10a	0,056	h	Ayudante construcción	19,85	1,11	
MOOA12a	0,195	h	Peón ordinario construcción	18,68	3,64	
MMMP.8a	0,035	h	Hincadora de postes	60,75	2,13	
PUSE30a	2,000	m	Valla metálica bionda	33,21	66,42	
PUSE31ab	0,500	u	Poste CPN-120 lg 2000 mm	28,80	14,40	
PUSE32a	0,500	u	Juego tornillería poste CPN	23,47	11,74	
PUSE34a	1,000	u	Separador estándar	22,23	22,23	
PUSE24cb	0,250	u	Captafaros barrera 2 caras	2,87	0,72	
%0200	1,224	%	Medios auxiliares	2,00	2,45	
%CI	1,248	%	Costes indirectos	5,00	6,24	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**131,08**
USIH.10a-TY		**m**	**Marca vial de 10cm de ancho TIPO M-1.3**			
			Marca vial de 10cm de ancho TIPO M-1.3 con pintura blanca reflexiva, a base de resina acrílica termoplástica en caliente y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.			
MOON.8a	0,003	h	Oficial 1ª pintura	22,26	0,07	
MOON10a	0,003	h	Ayudante pintura	19,85	0,06	
MMMV.9aa	0,005	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,14	
PUSE.10a-TY	0,019	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	0,20	
PUSE.3a	0,100	kg	Microesferas de vidrio	1,62	0,16	
%0200	0,006	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,006	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,67**
USIH.10b-TY		**m**	**Marca vial de 10cm de ancho TIPO M-1.3 provisional**			
			Marca vial de 10 cm de ancho TIPO M-1.3 con pintura amarilla no reflexiva, a base de resina acrílica termoplástica, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.			
MOON.8a	0,003	h	Oficial 1ª pintura	22,26	0,07	
MOON10a	0,003	h	Ayudante pintura	19,85	0,06	
MMMV.9aa	0,005	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,14	
PUSE.10a-TY	0,019	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	0,20	
%0200	0,005	%	Medios auxiliares	2,00	0,01	
%CI	0,005	%	Costes indirectos	5,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,51**
USIH.11a-TY		**m**	**Marca vial de 40cm de ancho TIPOS M-4.1 y M-4.2**			
			Marca vial de 40cm de ancho TIPOS M-4.1 y M-4.2 con pintura blanca reflexiva, a base de resina acrílica termoplástica en caliente y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.			
MOON.8a	0,010	h	Oficial 1ª pintura	22,26	0,22	
MOON10a	0,010	h	Ayudante pintura	19,85	0,20	
MMMV.9aa	0,020	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,54	
PUSE.10a-TY	0,100	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	1,04	
PUSE.3a	0,400	kg	Microesferas de vidrio	1,62	0,65	
%0200	0,027	%	Medios auxiliares	2,00	0,05	
%CI	0,027	%	Costes indirectos	5,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,84**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
USIH.11b-TY		**m**	**Marca vial de 40cm de ancho TIPOS M-4.1 y M-4.2 provisional**			
			Marca vial de 40cm de ancho TIPOS M-4.1 y M-4.2 con pintura amarilla no reflexiva, a base de resina acr¡lica termoplástica, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.			
MOON.8a	0,010	h	Oficial 1ª pintura	22,26	0,22	
MOON10a	0,010	h	Ayudante pintura	19,85	0,20	
MMMV.9aa	0,020	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,54	
PUSE.10a-TY	0,100	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	1,04	
%0200	0,020	%	Medios auxiliares	2,00	0,04	
%CI	0,020	%	Costes indirectos	5,00	0,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,14**
USIH.12a-TY		**m²**	**Marca vial de tráfico (signos, flechas o letras)**			
			Marca vial de tráfico (signos, flechas o letras), con pintura blanca reflexiva, a base de resina acrílica termoplástica en caliente y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos incluso premontaje.			
MOON.8a	0,081	h	Oficial 1ª pintura	22,26	1,80	
MOON10a	0,081	h	Ayudante pintura	19,85	1,61	
MMMV.9aa	0,005	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,14	
PUSE.10a-TY	0,250	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	2,61	
PUSE.3a	1,000	kg	Microesferas de vidrio	1,62	1,62	
%0200	0,078	%	Medios auxiliares	2,00	0,16	
%CI	0,079	%	Costes indirectos	5,00	0,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,34**
USIH.12b-TY		**m²**	**Marca vial de tráfico (signos, flechas o letras) provisional**			
			Marca vial de tráfico (signos, flechas o letras), con pintura amarilla no reflexiva, realizada con medios mecánicos incluso premontaje.			
MOON.8a	0,081	h	Oficial 1ª pintura	22,26	1,80	
MOON10a	0,081	h	Ayudante pintura	19,85	1,61	
MMMV.9aa	0,005	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,14	
PUSE.10a-TY	0,250	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	2,61	
%0200	0,062	%	Medios auxiliares	2,00	0,12	
%CI	0,063	%	Costes indirectos	5,00	0,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,60**
USIH.13a-TY		**m**	**Pintura amarilla-blanca reflexiva para isletas y glorietas**			
			Pintura amarilla-blanca reflexiva, a base de resina acrílica termoplástica en caliente y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje. Para señalización de bordillo de isletas y glorietas			
MOON.8a	0,040	h	Oficial 1ª pintura	22,26	0,89	
MOON10a	0,040	h	Ayudante pintura	19,85	0,79	
MMMV.9aa	0,005	h	Maq pintabanda pulv p/pint conve	27,00	0,14	
PUSE.10a-TY	0,020	l	Pintura resina acrílica termoplástica señalización de carreteras	10,44	0,21	
PUSE.3a	0,400	kg	Microesferas de vidrio	1,62	0,65	
%0200	0,027	%	Medios auxiliares	2,00	0,05	
%CI	0,027	%	Costes indirectos	5,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,87**
USIV.1cabbT		**u**	**Señal circular 600 mm nivel retrorefl 2 horm**			
			Señal circular de 600 mm de diámetro, adecuada para su uso en carretera convencional sin arcén, con un nivel de retrorreflexión 2, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud 3 m sobre rasante, colocado hormigonado mediante dado de hormigón HM-20 de 50x50x80 cm, incluso excavación, poste y elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.			
MOOA.8a	0,275	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,12	
MOOA12a	0,380	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,10	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MMMG.2c	0,010	h	Cmn grúa cesta 15 m	95,06	0,95	
PBPC26abbaaaT	0,175	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	16,10	
PUSE.6ab	1,000	u	Señal circular 600 mm nivel 2	107,07	107,07	
PUSE.8aT	1,000	u	Poste acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud y longitud hasta 3 m. sobre rasante	55,94	55,94	
%0200	1,946	%	Medios auxiliares	2,00	3,89	
%CI	1,985	%	Costes indirectos	5,00	9,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**208,45**

USIV.1cbbbT **u** **Señal triangular 900 mm nivel retrorefl 2 horm**

Señal triangular de 900 mm de lado, adecuada para su uso en carretera convencional sin arcén, con un nivel de retrorreflexión 2, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud 3 m sobre rasante, colocado hormigonado mediante dado de hormigón HM-20 de 50x50x80 cm, incluso excavación, poste y elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.

MOOA.8a	0,275	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,12	
MOOA12a	0,380	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,10	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
MMMG.2c	0,010	h	Cmn grúa cesta 15 m	95,06	0,95	
PBPC26abbaaaT	0,175	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	16,10	
PUSE.6bb	1,000	u	Señal triangular 900 mm nivel 2	140,30	140,30	
PUSE.8aT	1,000	u	Poste acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud y longitud hasta 3 m. sobre rasante	55,94	55,94	
%0200	2,279	%	Medios auxiliares	2,00	4,56	
%CI	2,324	%	Costes indirectos	5,00	11,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**244,04**

USIV.1ccbbT **u** **Señal cuadrada 600 mm nivel retrorefl 2 horm**

Señal cuadrada de 600 mm de lado, adecuada para su uso en carretera convencional sin arcén, con un nivel de retrorreflexión 2, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud 3 m sobre rasante, colocado hormigonado mediante dado de hormigón HM-20 de 50x50x80 cm, incluso excavación, poste y elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.

MOOA.8a	0,275	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,12	
MOOA12a	0,380	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,10	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
MMMG.2c	0,010	h	Cmn grúa cesta 15 m	95,06	0,95	
PBPC26abbaaaT	0,175	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	16,10	
PUSE.6cb	1,000	u	Señal cuadrada 600 mm nivel 2	124,24	124,24	
PUSE.8aT	1,000	u	Poste acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud y longitud hasta 3 m. sobre rasante	55,94	55,94	
%0200	2,118	%	Medios auxiliares	2,00	4,24	
%CI	2,160	%	Costes indirectos	5,00	10,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**226,84**

USIV.1cebbT **u** **Señal octogonal 600 mm nivel retrorefl 2 horm**

Señal octogonal de 600 mm de doble apotema, adecuada para su uso en carretera convencional sin arcén, con un nivel de retrorreflexión 2, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud 3 m sobre rasante, colocado hormigonado mediante dado de hormigón HM-20 de 50x50x80 cm, incluso excavación, poste y elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.

MOOA.8a	0,275	h	Oficial 1ª construcción	22,26	6,12	
MOOA12a	0,380	h	Peón ordinario construcción	18,68	7,10	
MMME.4cbc	0,010	h	Retro de neum s/palafrtl 0,8m3	135,24	1,35	
MMMG.2c	0,010	h	Cmn grúa cesta 15 m	95,06	0,95	
PBPC26abbaaaT	0,175	m³	HM-20/B/20 (exposición ambiental XA2)	92,00	16,10	
PUSE.6eb	1,000	u	Señal octogonal 600 mm nivel 2	133,88	133,88	
PUSE.8aT	1,000	u	Poste acero galvanizado, circular 80 mm de diámetro y longitud y longitud hasta 3 m. sobre rasante	55,94	55,94	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TERMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	2,214	%	Medios auxiliares	2,00	4,43	
%CI	2,259	%	Costes indirectos	5,00	11,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**237,17**

ANEJO 17: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. PLAZO DE OBRA 3
2. PLAN DE OBRA 3
APÉNDICE 17.1.- PLAN DE OBRA 5

1. PLAZO DE OBRA

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TEMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE), es de DOCE (12) MESES.

2. PLAN DE OBRA

A continuación, se adjunta el Plan de Obra previsto para la ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TEMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE), en formato diagrama de barras donde vienen reflejados los distintos capítulos principales en que se divide la obra y su duración en cada caso.

APÉNDICE 17.1.- PLAN DE OBRA

PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS O DE TEMINACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR PP 3/1 DE BENIDORM (ALICANTE)

		MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				MES 05				MES 06				MES 07				MES 08				MES 09				MES 10				MES 11				MES 12			
		1	2	3	4	5	6	7	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	33	34	35	36	33	34	35	36	33	34	35	36
01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES**																																															
02	**FIRMES Y PAVIMENTOS**																																															
03	**RED AGUA POTABLE**																																															
03.01	RED DISTRIBUCION AGUA POTABLE																																															
03.02	IMPULSIÓN ENTRE DEPOSITOS																																															
03.03	DEPÓSITO																																															
04	**RED DE SANEAMIENTO.AGUAS RESIDUALES**																																															
05	**RED DE SANEAMIENTO.AGUAS PLUVIALES**																																															
06	**RED DE RIEGO. VIARIO, PARQUE Y BARRANCO**																																															
06.01	RED DE RIEGO. URBANIZACIÓN																																															
06.02	RED DE RIEGO. ACOMETIDA AGUA REUTILIZADA																																															
07	**VIARIO Y BARRANCO. JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO**																																															
08	**PARQUE AGILITY**																																															
08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																																															
08.02	PAVIMENTOS																																															
08.03	CERRAMIENTOS																																															
08.04	JARDINERIA																																															
08.05	MOBILIARIO URBANO																																															
08.06	ELEMENTOS AGILITY																																															
09	**RED DE TELEFONÍA**																																															
10	**SEÑALIZACION**																																															
10.01	SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA																																															
10.02	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL																																															
11	**RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN**																																															
11.01	OBRA CIVIL																																															
11.02	TRAMO SUBTERRÁNEO																																															
11.03	LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS																																															
12	**RED ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN**																																															
12.01	OBRA CIVIL																																															
12.02	TRAMO SUBTERRÁNEO																																															
12.03	OBRA ELÉCTRICA																																															
12.04	LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS																																															
12.05	ADAPTACIÓN LÍNEA ASOCIACIÓN CANINA																																															
13	**RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**																																															
13.01	CENTRO DE MANDO Nº 1 (CPM.1-2-3-4-5-6-7)																																															
14	**CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**																																															
14.01	CR1																																															
14.02	CR2																																															
14.03	CR3																																															
14.04	CT1																																															
15	**DESVÍOS DE LÍNEAS**																																															
15.01	DESVIO LINARES-SALTO AGUA																																															
15.02	DESVÍO PLAZA DE TOROS-DEPURADORA																																															
15.03	DESVÍO BARRANQUET																																															
15.04	DESMONTAJE POSTE JUNTO CT PEAJE																																															
16	**RED DE CONEXIÓN A S.E. MONTEBELLO**																																															
16.01	INFRAESTRUCTURA																																															
16.02	TRAMO MONTEBELLO-SOL SALIENTE																																															
16.03	SOL SALIENTE - PP 3/1																																															
17	**CALLE C. DESDOBLAMIENTO ENTRADA SECTOR**																																															
18	**DESPERFECTOS URBANIZACIÓN**																																															
18.01	ÁRBOLES Y VEGETACIÓN EN CALZADA Y ACERA																																															
18.02	DESPERFECTOS EN LA RED DE PLUVIALES Y RESIDUALES																																															
18.03	CABLES DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN INSTALADOS																																															
18.04	MURO CALLE C EN ENCAUZAMIENTO																																															
18.05	HUNDIMIENTOS EN CALZADA Y ACERAS																																															
18.06	AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO TOPOGRÁFICO																																															
18.07	IMPREVISTOS EN DESPERFECTOS URBANZIACIÓN																																															
19	**REPOSICIÓN VÍA PECUARIA**																																															
19.01	COLADA BALDÓ																																															
19.02	COLADA DE LA TORRETA																																															
20	**MODIFICACIÓN SISTEMA VIARIO**																																														
20.01	CARRIL BICI																																															
20.02	MODIFICACIÓN ISLETAS																																															
21	**PUENTES. PUENTE DE PASO PARA LA ENTRADA Y SALIDA DE LA AUTOPISTA A-7**																																														
22	**DEMOLICIONES Y REPOSICIONES**																																															
23	**NUEVO ACCESO AL SECTOR**																																															
24	**RED DE GAS**																																															
25	**SEGURIDAD Y SALUD**																																															
26	**GESTIÓN DE RESIDUOS**																																															
27	**CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA**																																															
28	**LIMPIEZA DE OBRAS**																																															