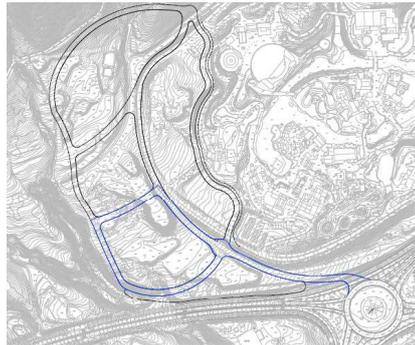

**PROYECTO DE URBANIZACION
DE ACCESOS Y PARCELA N° 4
DE LA MODIFICACION N° 5 DEL PEDUI
“AREA DEL PARQUE TEMÁTICO” BENIDORM**



**PROMOTOR:
TERRA MÍTICA, PTB, S.A**

**INGENIERO CIVIL:
ÁNGEL MOLINA ONATE**

**PROYECTO DE URBANIZACION DE ACCESOS Y PARCELA N° 4
DE LA MODIFICACION N° 5 DEL PEDUI “AREA DEL PARQUE
TEMÁTICO”, BENIDORM-FINESTRAT**

MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria

- Anejos a la memoria
 1. Antecedentes administrativos
 2. Cartografía y Topografía
 3. Trazado geométrico
 4. Geología y Geotecnia
 5. Inventario de servicios existentes
 6. Muros
 7. Red de aguas residuales
 8. Drenaje
 9. Suministro eléctrico
 10. Alumbrado público
 11. Plan de Movilidad
 12. Control de Calidad
 13. Estudio de Gestión de residuos
 14. Estudio de seguridad y salud

PLANOS

- 1.- Situación
- 2.- Localización
- 3.- Ubicación
- 4.- Estado actual – Topografía
- 5.- Solución propuesta
 - 5.1.- Planta
 - 5.2.- Secciones Tipo
- 6.- Trazado
 - 6.1.- Planta
 - 6.2.- Geometría
 - 6.3.- Perfiles longitudinales
 - 6.4.- Perfiles transversales
- 7.- Muros
 - 7.1.- Planta
 - 7.2.- Muros mampostería
 - 7.3.- Muros gaviones
- 8.- Pavimentación
 - 8.1.- Planta
 - 8.2.- Detalles
- 9.- Red de Abastecimiento
 - 9.1.- Planta
 - 9.2.- Detalles
- 10.- Red de saneamiento
 - 10.1.- Planta
 - 10.2.- Perfiles longitudinales
 - 10.3.- Detalles
- 11.- Drenaje
 - 11.1.- Planta
 - 11.2.- Perfiles longitudinales
 - 11.3.- Detalles
- 12.- Suministro Eléctrico
 - 12.1.- Centro Transformación. Planta
 - 12.2.- Centro de Compañía. Emplazamiento
 - 12.3.- Centro de Compañía. Planta
 - 12.4.- Centro de Compañía. Tierras
 - 12.5.- Centro de seccionamiento. Emplazamiento.
 - 12.6.- Centro de seccionamiento. Planta. Secciones.Alzado
 - 12.7.- Centro de seccionamiento. Tierras

- 13.- Suministro eléctrico R.S.M.T
 - 13.1.- Punto de conexión.
 - 13.2.- Zanjas
 - 13.3.- Circuitos
 - 13.4.- Detalles
- 14.- Suministro eléctrico R.S.B.T. Planta y Detalles
- 15.- Instalación de alumbrado
 - 15.1.- Zanjas
 - 15.2.- Red
 - 15.3.- Detalles
- 16.- Instalación de telecomunicaciones
 - 16.1.- Planta
 - 16.2.- Detalles
- 17.- Red de Riego y Jardinería.
 - 17.1.- Planta
 - 17.2.- Detalles
- 18.- Señalización
 - 18.1.- Planta
 - 18.2.- Detalles
- 19.- Servicios varios
 - 19.1.- Planta
 - 19.2.- Detalles
- 20.- Coordinación servicios
- 21.- Servicios existentes
 - 21.1.- Media Tensión
 - 21.2.- Baja Tensión
 - 21.3.- Red de alumbrado.
 - 21.4.- Agua potable
 - 21.5.- Saneamiento. Residuales
 - 21.6.- Saneamiento. Pluviales
 - 21.7.- Red de riego
 - 21.8.- Red contra incendios
 - 21.9.- Red de gas
 - 21.10.- Red de Comunicaciones
- 22.- Reposiciones
 - 22.1.- Comunicaciones
 - 22.2.- Red de riego
 - 22.3.- Red de alumbrado
 - 22.4.- Pavimentación y vallados
 - 22.5.- Señalización
 - 22.6.- Detalles
- 23.- Desvíos tráfico. Planta

PLIEGO DE CONDICIONES

- Disposiciones generales
- Condiciones de ejecución de las unidades de obra
- Condiciones de recepción de productos
- Gestión de residuos
- Anejos

PRESUPUESTO

- Mediciones auxiliares
 - Movimiento de tierras
 - Muros de gaviones
 - Firmes y pavimentos
 - Residuales
 - Drenaje
- Mediciones generales
- Cuadro de precios
- Presupuesto
 - Presupuesto por capítulos
 - Presupuesto de ejecución material
 - Presupuesto del presente proyecto

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

INDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO.....	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
2.1. ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN.....	5
2.2. SOLUCION ADOPTADA.....	5
2.3. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA.....	7
2.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	7
2.5. TRAZADO.....	8
2.5.1. Trazado en planta.....	9
2.5.2. Trazado en alzado.....	9
2.5.3. Secciones tipo.....	10
2.5.4.- Pendientes transversales.....	12
2.6. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	12
2.6.1. Solución adoptada.....	12
2.6.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	13
2.7. EXPLANADA.....	14
2.7.1. Solución adoptada.....	14
2.7.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	14
2.8. MUROS.....	15
2.8.1. Solución adoptada.....	15
2.8.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	16
2.9. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	17
2.9.1. Solución adoptada.....	17
2.9.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	18
2.10. ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	18
2.10.1. Solución adoptada.....	18
2.10.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	20
2.11. DRENAJE.....	21
2.11.1. Solución adoptada.....	21
2.11.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	22
2.12. SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES.....	24
2.12.1. Solución adoptada.....	24
2.12.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	24
2.13. SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	24
2.13.1. Solución adoptada.....	24
2.13.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	25
2.14. ALUMBRADO PÚBLICO.....	26
2.14.1. Solución adoptada.....	26
2.14.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	27
2.15. TELECOMUNICACIONES.....	28
2.16. RIEGO Y JARDINERÍA.....	28
2.17. OTROS SERVICIOS.....	29
2.18. SEÑALIZACIÓN.....	29
2.18.1. Solución adoptada.....	29
2.18.2. Características técnicas de las obras a realizar.....	29
2.19. SERVICIOS EXISTENTES.....	30
3. PROPUESTAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO.....	31
3.1. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.....	31
3.2. ADECUACIÓN URBANÍSTICA.....	32
3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	32
3.4. SEGURIDAD Y SALUD.....	32
3.5. CONTROL DE CALIDAD.....	33
3.6. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	33
3.7. PLAZO DE GARANTÍA.....	33
3.8. REVISIÓN DE PRECIOS.....	34
3.9. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA.....	34

4.- VALORACIÓN ECONÓMICA	34
4.1.- MEDICIONES	35
4.2.- PRESUPUESTO.....	35
4.2.1. Presupuesto de obra completa.....	36
4.2.2. Presupuesto del presente proyecto.....	37
5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO	38
6.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.	40

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir y valorar, técnica y económicamente, las obras necesarias para la urbanización del acceso desde la carretera CV-7673 a la parcela nº 4 del Plan Especial Director de Usos e Infraestructuras "Área del Parque Temático Benidorm-Finestrat", en adelante PEDUI, aprobado el 29 de Julio de 1997 por la Generalitat Valenciana, concretamente en una zona de la parcela NNPE-1, así como también de los viales colindantes con dicha parcela, de forma que se dote a la misma de las infraestructuras e instalaciones que permitan su edificación interna.

En la parcela NNPE-1 se encuentra implantado el Parque Temático Terra Mítica, existiendo una superficie "vacante", que no está destinada al Parque Temático. En esta superficie vacante es donde se encuentra la citada parcela nº 4, así como los viales que la circundan y los viales de acceso a la misma.

Durante algunos años se produjeron diferentes modificaciones puntuales del PEDUI, las cuales alteran y modifican los parámetros y previsiones que contenían.

El 15 de Febrero de 2006 se aprueba la Modificación Puntual nº 5 del PEDUI. Esta modificación afecta a la superficie "vacante", asignándose las superficies, edificabilidades y usos definitivos.

El 22 de septiembre de 2008, se resuelve la aprobación del Proyecto de Urbanización de la Parcela NNPE1 de la Modificación Puntual nº 5 del PEDUI, que implicaba la urbanización de una trama viaria adyacente a la zona de Terra Mítica, junto a la zona conocida como Iberia Village.

En los años 2015 y 2016 se ejecuta el proyecto del Hotel Luxor, situado en la manzana nº 7 de la Modificación Puntual nº 5 del PEDUI, creándose un acceso alternativo al mismo no contemplado en el PEDUI, realizándose para ello un nuevo proyecto de urbanización de Accesos Viarios al Gran Luxor Hotel. Este nuevo proyecto de urbanización dota a la citada parcela nº 7 de un acceso diferente al previsto en la Modificación Puntual nº 5, e independiente del acceso al resto de las parcelas del PEDUI.

En Octubre de 2019 se presentó el *Proyecto de movimiento de tierras para urbanización de accesos y parcela nº 4 de la modificación nº5 del PEDUI "Área del Parque Temático", Benidorm (Alicante)*, el cual define el movimiento de tierras correspondiente al presente proyecto, así como los muros de contención necesarios para ejecutar esas explanaciones. Dicho proyecto de movimiento de tierras se encuentra actualmente en fase de tramitación administrativa.

Con el presente proyecto se completa la definición de las obras de urbanización que se plantearon en aquel proyecto. Puesto que para llevar a cabo las obras definidas en este es necesaria la ejecución de las contenidas en el proyecto de movimiento de tierras citado, se ha optado por unificar en este proyecto el contenido de ambos, en aras de una mejor comprensión de las circunstancias y contenidos y para facilitar el trabajo de quienes tenga que hacer uso de ellos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

Las obras a ejecutar se desarrollan en el término municipal de Benidorm (Alicante), dentro del Plan Especial Director de Usos e Infraestructuras "Área del Parque Temático Benidorm-Finestrat".

De forma más concreta, los viales objeto de este proyecto forman parte del proyecto de urbanización de la Modificación nº 5 del mismo, afectando los siguientes elementos del mismo:

Vial afectado
Ramales de Conexión (izquierda y derecha)
Vial 1
Rotonda 2
Calle 1
Calle 2
Calle 6

2.2. SOLUCION ADOPTADA

Las obras a realizar consisten básicamente en los siguientes trabajos:

- Demoliciones de pavimentos, firmes, muros y despeje del terreno para poder realizar las explanaciones necesarias.
- Movimiento de tierras para conseguir que el terreno se adecúe, tanto en rasante como estructuralmente, a las necesidades del proyecto de urbanización.
- Construcción de muros de contención de diferentes tipologías: mampostería y gaviones.

- Formación de pavimentos de aglomerado asfáltico sobre zahorras en las calzadas y de solados de piezas prefabricadas de hormigón en aceras y zonas peatonales.
- Ejecución de redes de servicios de:
 - Abastecimiento de agua potable.
 - Drenaje de aguas pluviales.
 - Saneamiento de aguas residuales.
 - Suministro eléctrico.
 - Alumbrado público.
 - Telecomunicaciones.
 - Riego.
- Instalación de señalización viaria tanto horizontal como vertical.
- Acondicionamiento paisajístico mediante siembras y plantaciones.

Este proyecto parte inicialmente del proyecto de urbanización de la Modificación nº 5 del PEDUI, con el objeto de profundizar en las soluciones planteadas en el mismo y actualizarlas, así como de plantear, en la medida de lo posible, ajustes en buscar de optimizar el resultado final de toda la urbanización prevista.

Por una parte, la urbanización ya efectuada de la parcela nº 7 ha variado el planteamiento de los desplazamientos necesarios en la zona. En concreto, el acceso propuesto en el proyecto de urbanización de la Modificación nº 5 del PEDUI ha perdido buena parte de su sentido, si no la totalidad de la misma, al haber dado entrada a dicha parcela a través de la calle que desemboca en el parque temático "Terra Mítica". En este sentido, toda vez que la parcela nº 7 cuenta con accesos adecuados desde otra zona, la denominada Calle 4, así como la Rotonda 1, de donde partía dicha calle hacia la parcela nº 7 pierden buena parte de su utilidad, por lo que en el presente proyecto se propone su no ejecución.

La urbanización asociada a la parcela nº 7 no solamente la ha dotado de viales de acceso por un lugar diferente al previsto inicialmente, sino que, como es lógico, la parcela cuenta con suministro eléctrico, de agua potable, alumbrado, etc., lo que significa que se puede y debe buscar una racionalización en la dotación de suministros y servicios que estaban previstos para todas las parcelas conjuntamente, estudiando las nuevas necesidades de las restantes parcelas a partir de esta situación.

Por otra parte, la orografía del terreno, en las faldas de la Sierra Cortina, presenta desniveles muy acusados entre la franja situada junto a la carretera CV-7673 y la más próxima a la citada sierra. Ello obliga a que buena parte del trazado de la red viaria cuente con pendientes bastante pronunciadas y sea difícil lograr una urbanización equilibrada y compensada en el movimiento de tierras. En aras de racionalizar la urbanización, tratando de ajustarla más al terreno natural, suavizando las pendientes longitudinales de las calles y reduciendo la fuerte descompensación de tierras, en el presente proyecto se proponen ciertos ajustes en las

rasantes de los diferentes viales, entendiendo que producen una considerable mejora en las condiciones generales de la urbanización.

En la descripción de las diferentes partes de la obra se incluyen algunas características de la ejecución, a tener en cuenta por su relevancia económica y de planificación de la obra. Las actividades descritas, así como todas aquellas que sean necesarias adoptar en función del procedimiento constructivo empleado para la correcta realización de la unidad de obra, quedan englobadas en los precios de dichas unidades proyectadas.

2.3. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA y TOPOGRÁFICA

Para la redacción del presente Proyecto, que desarrolla una parte de la *Urbanización de la Modificación nº 5 del PEDUI "Área del parque temático"*, se han utilizado los trabajos topográficos y fotogramétricos del proyecto marco, facilitados por el promotor de la actuación, con la idea de que se produzca un completo encaje entre los diferentes proyectos, completándolo con diversas observaciones y mediciones realizadas in situ.

A partir de la cartografía en tres dimensiones a escala 1:500, con distancias entre curvas de nivel de 0,50m., se han elaborado los planos, que han servido de base para el grafiado y acotado de cuantos datos han sido necesarios para el estudio y diseño de los diferentes elementos que componen la obra.

En el Anejo correspondiente se detallan los trabajos realizados, así como los parámetros y coordenadas que se han empleado para la generación de la cartografía. Así mismo, se incluyen los datos de las referencias geodésicas existentes en la zona.

2.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

No se ha hecho necesario realizar un estudio geotécnico y geológico ya que, por un lado las obras de fábrica a ejecutar son de escasa relevancia y por otro, las soluciones estructurales que se plantean o bien se ajustan a las definidas en el proyecto de urbanización del sector, el cual sí dispone de un estudio geotécnico, o bien se trata de soluciones con menor nivel de exigencia geotécnica, al plantear la ejecución de muros de gaviones en sustitución de los muros de hormigón armado.

En cualquier caso, sí se han considerado las condiciones contenidas en el referido estudio y a tal efecto se transcribe el informe geotécnico en el Anejo correspondiente, remitiéndonos al proyecto de urbanización del sector para su justificación.

2.5. TRAZADO

La solución en su conjunto afecta a los viales descritos a continuación:

Vial afectado
Ramales Conexión (izquierda y derecha)
Vial 1
Rotonda 2
Calle 1
Calle 2
Calle 6

No se plantea la ejecución de la Rotonda 1, así como tampoco de la parte de la Calle 4 que actualmente se encuentra sin ejecutar. Ambos viales están definidos en la urbanización del PEDUI pero han perdido su funcionalidad original. El propósito inicial de ambos era dar acceso a la parcela nº 7 desde la rotonda “Agua” de la carretera CV-7673. Sin embargo, la citada parcela nº 7 se encuentra actualmente urbanizada a través de un proyecto de urbanización independiente del resto de la actuación, y también edificada, contando con accesos suficientes desde la avenida de entrada al parque temático “Terra Mítica”, siendo innecesario por lo tanto ejecutar lo que resta de Calle 4, así como la Rotonda 1, toda vez que sin la Calle 4, la rotonda carecería de sentido, suponiendo únicamente un innecesario obstáculo al tráfico.

Habiendo analizado la definición del trazado del referido proyecto aprobado, se ha observado que presenta algunas ambigüedades que son necesarias concretar para su correcta definición. Así, la conexión del Vial 1 con el viario existente, se divide en dos ramales conformando una isleta deflectoras en su conexión con la rotonda “AGUA”, teniendo cada uno de ellos una definición geométrica en planta, alzado y sección tipo diferente, por lo que en el proyecto ahora redactado se contemplan ambos ramales como ejes diferentes (Ramal conexión derecha y Ramal conexión izquierda, según el sentido de los PP.KK.).

2.5.1. Trazado en planta

Desde la conexión con el viario de SPTCV (Rotonda "AGUA") hasta la Rotonda 2, así como en las calles 1, 2, 3, 5 y 6, el trazado en planta se mantiene como en el proyecto de urbanización aprobado, con una única salvedad, que se detalla a continuación,

La supresión de la Rotonda 1 que se plantea en el presente proyecto requiere realizar una conexión directa de los tramos de calle que inicialmente estaban conectados a través de dicha rotonda. En este punto hay que especificar que los ejes de ambos viales no estaban enfrentados entre sí, de forma que no pueden enlazarse sin salirse de la situación de partida del eje. La conexión se ha realizado empleando una curva de radio 249,90m y el trazado se separa ligeramente de la posición prevista en el proyecto, distanciándose un poco de los taludes del vial perimetral de Terra Mítica, lo que unido a un ajuste de la rasante evita que el desmonte necesario para estos viales alcance los terraplenes del viario existente.

Los ramales de conexión derecha e izquierda se han parametrizado para su mejor definición a partir de los planos de trazado del proyecto de urbanización de dicho Plan Parcial, haciendo coincidir el inicio en el punto de conexión con la calzada existente de la rotonda AGUA y el final en el punto de tangencia más desfavorable de los dos con el eje del vial de conexión.

2.5.2. Trazado en alzado

Dado que las rasantes no afectan de manera determinante la planificación urbanística aprobada, se ha considerado la necesidad de modificar las proyectadas por otras que, además de reducir el movimiento de tierras, mejore la accesibilidad a las parcelas colindantes al disminuir la altura de los taludes de desmonte resultantes.

Para los ramales de conexión derecha e izquierda, se ha contemplado la transición de la conexión con la rasante de la rotonda "AGUA", teniendo en cuenta, además, la afección que implican sobre la acera peatonal y carril-bici existente en la misma.

En el Vial 1 se ha considerado incrementar ligeramente la pendiente de la rasante proyectada, pasando del 11,79% hasta un máximo del 12,50%.

Los ajustes realizados en este vial de acceso a la Rotonda 2 sitúan finalmente esta rotonda a mucha mayor cota que la prevista en la urbanización del PEDUI. Esta elevación de la rotonda supone necesariamente el ajuste de todas las rasantes de las calles que parten de la misma, es decir, de las calles 1, 2 y 3.

Esto permite, de forma general, suavizar las pendientes longitudinales de estas calles y adaptarlas mejor al terreno natural evitando los excesos de explanaciones, en particular de las excavaciones en desmante.

En todos los cambios de rasante se han previsto acuerdos verticales con parámetros Kv adecuados para cada transición, evitando la creación de puntos bajos, de forma que las pendientes de todos los viales permitan un correcto drenaje superficial. Para evitar efectos "garrote" considerando velocidades de servicio de 30/40 km/h se han adoptado valores mínimos de longitud de los acuerdos verticales de 20 m. en acuerdos cóncavos y de 30 m. en acuerdos convexos.

2.5.3. Secciones tipo

Se modifican algunas secciones tipo contempladas en el proyecto de urbanización aprobado, en lo referente a los anchos de calzada y de aceras.

Vial 1

CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	ACERA DCHA.	ACERA IZQDA.
Vial 1	Inicial	12,00 m	2x3,00 m	1x4,00 m	1x2,00 m
	Modificado	12,00 m	2x3,15 m	1x3,75 m	1x1,95 m

Rotonda

CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	ACERA DCHA.	ACERA IZQDA.
Rotonda	Inicial	R=14,00 m	1x4,00 m	1x2,00 m	--
	Modificado	R=17,00 m	1x6,00 m	1x1,95 m	--

Calle 1

La Calle 1 mantiene la sección definida en el proyecto de urbanización del PEDUI.

CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	APARCAM.	ACERAS
Calle 1	Inicial	12,00 m	2x3,00 m	1x2,00 m	2x2,00 m

Calle 2

La calle 2 se plantea en este proyecto como una calle peatonal en el tramo comprendido entre la Rotonda 2 y la Calle 6. En todo este tramo la calle no se conecta con ninguna otra calle y rodea la parcela nº 4, teniendo al otro lado de la calle el cauce del barranco del Murtal en un tramo y una zona verde destinada a parque público en otro tramo (parcela nº 5). El primer tramo citado, sensiblemente paralela al barranco, tiene una anchura total de 10m, mientras que el tramo de calle 2 colindante con la parcela nº 5, destinada a parque, cuenta con 12m de anchura.

La peatonalización permitiría el acceso a vehículos autorizados, mediante controles de acceso. Este espacio peatonal dotaría a la zona, colindante con el parque mencionado y el barranco del Murtal, de una mayor calidad ambiental, creando un espacio abierto que invita al paseo, al deporte al aire libre o al descanso y la contemplación de la silueta de Benidorm.

Para el resto del trazado de la calle 2, desde la intersección con la calle 6 hasta la rotonda superior se mantiene la sección prevista de calzada de 4m, una banda de aparcamiento en línea de 2m y sendas aceras de 2m cada una, totalizando 10m de anchura total.

CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	APARCAM.	ACERA
Calle 2 Tramo A	Inicial	10,00 m	1x4,00 m	1x2,00 m	2x2,00 m
	Modificado	10,00 m	1x4,00 m	1x2,00 m	2x2,00 m
CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	APARCAM.	ACERA
Calle 2 Tramo B	Inicial	10,00 m	1x4,00 m	1x2,00 m	2x2,00 m
	Modificado	10,00 m	--	--	10,00 m
CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	APARCAM.	ACERA
Calle 2 Tramo C	Inicial	12,00 m	1x4,00 m	2x2,00 m	2x2,00 m
	Modificado	12,00 m	--	--	12,00 m

Calle 6

Para la Calle 6 se plantea modificar la sección tipo porque en proyecto aprobado estaba prevista con un único carril en la calzada y, por lo tanto, con un único sentido de circulación. Sin embargo, al peatonalizar la Calle 2 en el tramo entre la Calle 6 y la Rotonda 2, la Calle 6 quedaría sin salida en tanto no se ejecute el resto de la Calle 2. Por este motivo se plantea incorporar una de las dos bandas de aparcamiento en línea a la calzada, conformando una nueva calzada de 6,00 m. que posibilita la creación de 2 carriles de circulación de 3,00 m. cada uno.

CALLE	FASE	ANCHO TOTAL	CALZADA	APARCAM.	ACERA
Calle 6	Inicial	12,00 m	1x4,00 m	2x2,00 m	2x2,00 m
	Modificado	12,00 m	2x3,00 m	1x2,00 m	2x2,00 m

2.5.4.- Pendientes transversales

El proyecto aprobado adopta, de forma genérica, pendientes transversales desde el eje hacia los aparcamientos (en las calles donde existan) o hacia los bordillos de las aceras, del 2,00% en la totalidad de los viales de modo que faciliten la rápida evacuación de las aguas pluviales hacia el punto más bajo del sector.

Este planteamiento se mantiene para algunas calles, pero en otras, como en el Vial 1, se encuentra más adecuado dotar a toda la calzada de una pendiente transversal única del 2,00%, en aras de permitir una mejor adaptación al entorno y minimizar la afección al mismo, reduciendo ligeramente las excavaciones en desmonte o los rellenos en terraplén según el caso.

Para las aceras y las zonas peatonales, como la calle 2, se propone una pendiente transversal del 1,5% hacia la calzada.

2.6. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.6.1. Solución adoptada

Para poder efectuar las obras hay que proceder a realizar demoliciones y movimientos de tierras con el fin de obtener la explanada necesaria para la creación de la plataforma de los viales proyectados.

Dentro de este capítulo se contemplan los desmontajes de todos los elementos existentes actualmente en la zona de obra, como señales, barreras de balizamiento, cerramientos, alumbrado, etc. así como el traslado de los mismos a zonas de acopios o a vertedero.

Así mismo, será necesario demoler un tramo del muro de mampostería y desmontar otro tramo de muro de gaviones, ambos situados junto a la rotonda "AGUA", y también proceder a la

demolición de la pavimentación de la acera y el carril-bici adyacente que discurren junto a la misma rotonda, y una parte del asfalto de la vía deflectora existente junto a la rotonda "AGUA".

También será necesario proceder a demoliciones de firmes, pavimentos y bordillos para la conexión de algunos de los servicios, puesto que necesariamente han de cruzar la carretera CV-7673 al menos una conducción de abastecimiento, una de evacuación de residuales y una canalización de telecomunicaciones.

Se ha previsto el cruce de los tres servicios citados en una misma zona de la carretera para minimizar la afección a la misma. Con ese mismo objetivo, es importante que los trabajos de ejecución de estas instalaciones se coordinen para que puedan realizarse de forma simultánea. Para poder llevar a cabo estos trabajos de cruce de servicios se plantea un desvío de tráfico que permita despejar primero una calzada y luego la otra.

Los movimientos de tierra proyectados serán los necesarios para la obtención de la rasante proyectada y su cubicación se ha realizado mediante los correspondientes perfiles transversales. Para los taludes se ha previsto una pendiente de 2/3, si bien, en los casos en que resulte necesario, se construirán muros de contención para reducir la altura de los mismos. Considerando las variaciones bruscas del trazado, especialmente por la aparición de rotondas, es previsible que se generen quiebras en los taludes que serán fácilmente vulnerables a los efectos de la erosión, por lo que se ha considerado un incremento de volumen para la adecuación de estas situaciones, generando así taludes uniformes, continuos y sin quiebras.

Dado que la actuación se encuadra dentro de un sector urbano de futuro desarrollo, se ha considerado oportuno utilizar los volúmenes de tierra excedentes en el acondicionamiento de las parcelas adyacentes minimizando los residuos a tratar a través de un gestor autorizado. Si fuesen necesarios aportes de tierra, se realizarán de las existentes en la parcela 4 cuyo propietario coincide con el propietario que va a urbanizar.

Siguiendo las indicaciones de SPTCV, los desmontajes de los gaviones y, en general, de todos los elementos afectados por las obras y pertenecientes a la urbanización del PEDUI, se realizarán de forma cuidadosa para su posterior reposición con la menor afección posible.

2.6.2. Características técnicas de las obras a realizar

Demoliciones: Las demoliciones se efectuarán en función de su naturaleza y volumen, bien con medios mecánicos o humanos, utilizando para ello máquinas y herramientas adecuadas. Los elementos a reutilizar o aprovechar para su reposición (vallas, señales, etc.), se desmontarán manualmente utilizando para ello las herramientas idóneas procurando no dañar los distintos elementos, procediendo a su transporte y almacenaje hasta su nueva instalación

en depósito seguro, mientras que los no aprovechables y/o contaminantes se retirarán y transportarán a un gestor autorizado según la naturaleza del mismo.

Movimiento de tierras: Comprende, principalmente las unidades de desbroce y eliminación de tierra vegetal, hasta 30 cm. de profundidad y, en su caso, excavación a cielo abierto en desmonte o terraplenado con tierras adecuadas o seleccionadas, escarificado, humectación de la superficie y compactación al 100 % del Ensayo Proctor Normal, de acuerdo a las alineaciones, secciones transversales tipo y perfiles longitudinales que se indican en este Proyecto.

Los movimientos de tierra se realizarán también con la maquinaria adecuada a la naturaleza del terreno y los rendimientos necesarios para cumplir la planificación prevista. Los terrenos obtenidos en los desmontes, previamente seleccionados, servirán para los rellenos de terraplenes mientras que el material granular sobrante se reutilizará en el acondicionamiento de las parcelas adyacentes.

2.7. EXPLANADA

2.7.1. Solución adoptada

La ejecución de la explanada se realizará una vez finalizada la demolición de los distintos elementos existentes en el área y el desbroce de su superficie.

Con el fin de garantizar su correcto funcionamiento en el diseño de la estructura del firme propuesto y su capacidad portante es necesario alcanzar una categoría mínima de explanada E-1, de acuerdo con lo recogido en el Estudio Geológico que se acompaña en el anejo correspondiente y con la Instrucción 6.1-IC de diseño de firmes.

2.7.2. Características técnicas de las obras a realizar

Se procederá a la excavación de los viales en una profundidad mínima aproximada de 20 cm., y a su posterior compactación, con el fin de sanear el terreno y conseguir un cimiento de calidad para los firmes extrayendo la tierra vegetal.

2.8. MUROS

2.8.1. Solución adoptada

Se plantean dos soluciones de muros de contención:

Muro de gaviones: Actualmente existen unos muros de gaviones en el límite de la glorieta "AGUA" que se verán afectados por la ejecución del nuevo vial. Dentro de las condiciones impuestas por SPTCV, figura la de reponer dichos muros de acuerdo con la nueva topografía del terreno.

En base a ello, se proyecta la reposición de estos muros, en la fase siguiente de urbanización, con el mismo material procedente de la demolición de estos u otro de similares características, pero adecuándolos al trazado y a los perfiles del terreno finalmente obtenidos.

Además de la mencionada reposición del muro existente, se proyectan 2 nuevos muros de gaviones:

- En la Calle 2. Para evitar invadir el cauce del barranco del Murtal con el terraplén de la calle 2, se hace necesario levantar un muro de contención de tierras entre los PP.KK. 0+700 y 0+775 de la citada calle. Se trata de un muro de altura variable entre 2 y 7 metros y un desarrollo de 90 metros de longitud.
- En la Rotonda 2. Para evitar afectar con la excavación de la rotonda al vial perimetral de "Terra Mítica", se proyecta la ejecución de un muro de gaviones de alturas variables entre 2 y 4 metros y con un desarrollo de 21 metros en su cara vista. Se deberá evitar abrir toda la excavación a la vez, debiéndose ejecutar por bataches.

Muro de mampostería: En la ejecución del vial 1 se ha previsto un muro de mampostería de 100 cm. de altura, similares a los existentes en el resto del viario del PEDUI que permitirán no solo una mejora de la estabilidad de los taludes, sino también una mejora de la adecuación e integración paisajística de la actuación, más acorde con su entorno y permitiendo una posterior plantación en el relleno del trasdós de los muros.

El muro comienza en el Ramal de Conexión Derecho, conectando con el existente junto a las aceras de la rotonda "Agua" y finaliza donde comienza el muro de gaviones de la Rotonda 2.

En el anejo correspondiente se incluye el cálculo de estabilidad de estos muros.

2.8.2. Características técnicas de las obras a realizar

Muros de gaviones

En el caso del muro de gaviones existente junto a la rotonda "Agua", los trabajos comenzarán con la demolición cuidadosa de los gaviones existentes, mediante el corte de la malla de contención, extracción de las piedras que contienen y su traslado a un depósito provisional hasta su próxima utilización.

Para todos ellos, el levantamiento del muro se conforma, tras el replanteo y acondicionamiento del terreno de apoyo, a base del apilado de cajas de forma prismática rectangular, elaboradas con enrejado metálico de mallas hexagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado.

El relleno se va efectuando caja por caja, una vez está colocada en su emplazamiento, con piedras de cantera o cantos rodados, o bien, si es posible, con las piedras que se recuperen y acopien del muro que se prevé desmontar. Para evitar la deformación de la caja con el relleno se coloca un elemento rigidizante por el exterior, a modo de encofrado, y se procede a la colocación de tirantes en alturas intermedias de la caja.

Los gaviones cumplirán la norma UNE36730 "Gaviones y Gaviones Recubrimiento de enrejados de malla hexagonal de alambre de acero galvanizado y recubierto de PVC" y UNE-EN 10223-3 "Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales". El alambre será galvanizado con Zn95Al5 según la norma UNE-EN-10244.

Muros de mampostería

La ejecución de los muros de mampostería requiere de la excavación para ejecución de la cimentación, siendo necesario el empleo de la maquinaria y mano de obra adecuada en función de la ubicación del muro.

Los muros se ejecutarán mediante la formación de diversas tongadas de piedras recibidas con mortero de cemento, debidamente trabadas entre sí y de espesor y altura variable en función del terreno.

Para conseguir una adecuada estabilización de la obra mientras el mortero esté fresco, será necesaria la utilización de encofrados auxiliares.

Las actividades descritas, así como todas aquellas que sean necesarias adoptar en función del procedimiento constructivo empleado para la correcta realización de la unidad de obra quedan englobadas en los precios de dichas unidades proyectadas.

2.9. FIRMES Y PAVIMENTOS

2.9.1. Solución adoptada

El firme proyectado, tanto para la calzada como para las aceras, se corresponde con el indicado en el proyecto de urbanización aprobado y que se indica a continuación:

Zona	Capa	Material	Espesor
Calzada	Capa de rodadura	Aglomerado asfáltico	5,00 cm
	Capa intermedia	Aglomerado asfáltico	10,00 cm
	Sub-base	Base zahorras artificiales	35,00 cm
Acera	Pavimento	Baldosa hormigón 60x40 cm.	8,00 cm
	Base	Hormigón HM-20	10,00 cm
	Sub-base	Base zahorras artificiales	15,00 cm

En lo que respecta a las cuñas de calzada resultante de la modificación de una de las embocaduras existentes en la rotonda "AGUA", quedarán resueltas con una base de hormigón magro con una dosificación de cemento de 80 Kg/m³ de 25 cm de espesor, sobre la que se extenderá un pavimento bituminoso compuesto por una rodadura de 5 cm de mezcla asfáltica en caliente de árido porfídico, AC 16 surf 50/70 S sobre otra capa de 10 cm de mezcla asfáltica en caliente de árido calizo AC 22 base 50/70 S .

Toda la acera estará recogida por un bordillo de hormigón prefabricado de 14x28x70cm., modelo Benidorm, asentado sobre una base de hormigón HM-20 de 15x30 cm y debidamente rejuntado. Adicionalmente, en los casos en que la acera no disponga del confinamiento que ofrecen los muros de contención, se dispondrá de un bordillo para tal fin de 10x20x50 cm sobre una base de 15x20 cm. de hormigón HM-20. Por su parte, la rotonda estará bordeada con un bordillo montable de dimensiones 20/4 x 22 x50 cm, con el fin de aumentar la seguridad en caso de colisión, asentado sobre una base de 40x25 cm. de hormigón HM-20.

En lo referente al pavimento de las aceras, se mantiene el previsto en el proyecto de urbanización del sector, solado con baldosa de tipo pétreo de dimensiones 60x40x8cm, salvo en el anillo que circunda las rotondas centrales, que por su curvatura resulta muy complicado de ejecutar con piezas tan grandes, sustituyéndose por un solado de adoquín de hormigón de 20x10x8cm.

Para el tramo peatonal de la calle 2, entre la Rotonda 2 y la calle 6, se propone también un solado de adoquín de hormigón de 20x10x8cm. En esta calle, se destina una franja de 4 metros de ancho para el paso eventual de vehículos. En esta franja de 4 metros se propone un

paquete de firme reforzado respecto al resto de la calle, con 20cm de hormigón sobre 20cm de zahorra artificial.

Por otra parte cabe indicar que en el proyecto original se había previsto dotar a la acera más amplia del Vial 1 (de 3,75 metros de ancho) de alcorques para la plantación de arbolado vial de dimensiones 1,50 x 0,80m. formados por pletina de acero galvanizado de espesor 5mm y altura 12cm. construidos junto al bordillo. No obstante, con el fin de mejorar la integración con el despiece del pavimento, facilitar la plantación de especies arbóreas y minimizar las afecciones a la calzada, se ha considerado variar la ubicación de los mismos desplazándolos 60cm. del bordillo y ampliar sus dimensiones a 1,60 x 0,90m, con pletina de 6mm. de espesor y 80mm. de ancho. Los alcorques se galvanizarán después de ejecutada la cerrajería y soldaduras, incluidas las patas de agarre y se colocarán simultáneamente con el pavimento.

Estos mismos alcorques se dispondrán en las calles 1 y 6 ocupando la franja de aparcamiento y en la calle 2 en su tramo peatonal, al tresbolillo en el tramo de calle que cuenta con 12 metros de ancho y en disposición unilateral en el tramo de 10 metros de ancho.

2.9.2. Características técnicas de las obras a realizar

Pavimentación de calzadas: Consiste en la extensión, riego y compactación de las capas granulares y posterior extendido y compactación de las capas asfálticas, previo riego de imprimación sobre las zahorras y de adherencia sobre asfalto. La última compactación se realizará con un rodillo de neumáticos para cerrar mejor la mezcla.

Pavimentación de aceras: Comenzará con la colocación de los bordillos, cogidos con hormigón, perfectamente alineados, en recta o curva y rejuntados con mortero de cemento, para continuar con el extendido, riego y compactación de la capa granular. Sobre ésta se extenderá la base de hormigón de 10 cm de espesor, con las correspondientes juntas de dilatación y con la pendiente transversal indicada en planos, y una vez fraguado el hormigón, se colocará la baldosa de 60 x 40 x 8 cm o adoquín de 10 x 20 x 8 cm, cogiéndose con mortero 1:4 la baldosa y con arena el adoquín. Una vez terminada, se rejuntará la baldosa con una lechada de cemento del mismo color que las baldosas.

2.10. ABASTECIMIENTO DE AGUA

2.10.1. Solución adoptada

El proyecto aprobado de urbanización del PEDUI prevé la ejecución de un depósito de agua en la parte alta del ámbito a urbanizar, desde el cual se daría servicio a toda la zona a través de una red mallada formada por conducciones de diámetros entre 100 y 200mm.

El depósito, a su vez, estaría alimentado por una impulsión a ejecutar desde otro depósito existente en la actualidad, situado a cotas inferiores, en las proximidades de la rotonda "Agua", para lo cual el proyecto proyecta una conducción de diámetro 250mm que conecta ambos depósitos.

Puesto que el ámbito del presente proyecto es más reducido y no alcanza la zona donde se prevé situar el depósito de abastecimiento, se ha optado por una solución intermedia, que ejecuta las instalaciones necesarias para ese futuro abastecimiento desde el depósito y permite el abastecimiento de la parcela nº 4.

La solución consiste en ejecutar la conducción de impulsión de diámetro 250mm hasta la rotonda 2, donde se deja embridada por continuar su trazado por la calle 3, que no es objeto de este proyecto. A la altura de la rotonda, la impulsión se conecta con una conducción de menor diámetro, de 200mm, que sube por la calle 1 hasta la parte más alta de la parcela nº 4, para desde ahí poder abastecer a la misma.

Se ha dimensionado un equipo de bombeo, a situar en el depósito junto a la rotonda "Agua" para dar suministro adecuado a la parcela nº 4 hasta que se lleve a cabo la construcción del nuevo depósito que permita variar origen del suministro.

En cuanto al resto de la red de abastecimiento de agua, se ha tratado de respetar lo contenido en el proyecto aprobado, con algunos matices:

- Ha sido necesario modificar el trazado de la impulsión, ya que el previsto en el proyecto aprobado pasaba por debajo de los muros de gaviones existentes en la actualidad, de 6 metros de altura.
- La conducción que, discurriendo por el Vial 1, servía para abastecer a la parcela nº 7, donde se ha construido el hotel Grand Luxor, ha perdido su sentido puesto que dicha parcela cuenta con suministro de agua desde otro punto. Por lo tanto, se ha suprimido parcialmente este ramal, mantenido únicamente un tramo para abastecer a un hidrante situado en dicho vial.
- Algo similar sucede con la conducción de diámetro 150mm que el proyecto situaba en la calle 2. Al dar finalmente servicio a la parcela nº 4 a través de las conducciones situadas en la calle 1 y la calle 6, la conducción planteada por la calle 2 pierde parcialmente su sentido, salvo por la necesidad de abastecer a un hidrante situado en dicha calle. Por lo tanto, se ha suprimido parcialmente este ramal, manteniendo únicamente el tramo necesario para abastecer al citado hidrante.

Pese a estos ajustes planteados, se ha cuidado que la red de suministro siga siendo una red mallada, evitando extremos ciegos sin circulación de agua.

2.10.2. Características técnicas de las obras a realizar

Características del grupo de presión:

DATOS FACILITADOS:

Cálculo para:

Caudal Unid. **30 m³/h**

Presión **60 m.c.a.** Alturas (m.c.a.) 39

Bombas 1 + 1

TIPO DE GRUPO:

Tipo de grupo **GP 2 EV 30/4 m 100 -10 A.E.**

COMPOSICION:

BOMBA

Nº de bombas **2** Tipo **EV 30/4**

Potencia (CV) **10**

Caudal und, (m³/h) **30** Presion (m.c.a.) **60**

Protección **IP 55**

Caudal total, (m³/h) **30 + 30**

tensión (V) **380/660** R.p.m. **2900**

Imp.(Diam) **DN 65**

Asp. (diam.) **DN 65**

1 Dep. Antiarriete

Membrana Capac.(litros) **100**

Timbr.(kg/cm²) **10**

1 Bancada **X unidad** Brida de conexión **1 1/4"**

4 Válvulas de Compuerta **DN 65** Asp / Imp.

2 Válvula de retención. **DN 65** Imp

Material de bombas:

1 Colector Asp/Imp **DN 80** Camisa **Aisi 304**

1 *manómetro* **0-12** bar. Impulsores **Aisi 304**

2 Presostatos **0-12** bar. Difusores **Aisi 304**

Eje **Aisi 313**

CUADRO ELÉCTRICO:

1 Cuadro para 2 bombas con arrancadores estáticos de **10 cv.**

2 Disyuntores termicos.

1 Armario metálico.

2 Interruptores de marcha y paro.

2 Indicador de marcha y disparo

Características de las conducciones:

Los tubos serán de Fundición Dúctil de diámetros nominales 100, 150, 200 y 250mm.

Tanto los tubos como el resto de accesorios de la red cumplirán las premisas del Ayuntamiento de Benidorm y de Hidraqua, que se recogen en el Pliego de condiciones de ejecución de obras de agua potable y saneamiento del T.M. de Benidorm, el cual se incluye en el anejo de Inventario de servicios existentes, en las comunicaciones con los organismos y compañías titulares de los diferentes servicios.

2.11. DRENAJE

2.11.1. Solución adoptada

El ajuste efectuado en las rasantes de los viales hace necesario reconsiderar el planteamiento inicial del proyecto aprobado, ya que el punto bajo de la Calle 2 ya no se sitúa en su desembocadura en la rotonda 2, sino que queda situado hacia el P.K. 0+790, coincidiendo sensiblemente con una pequeña vaguada que vierte las aguas al barranco del Murtal unos metros más abajo.

Por lo tanto, la geometría final de las rasantes ha condicionado la evacuación de las aguas de lluvia, para la cual se plantean 4 puntos de desagüe:

- Barranco del Murtal aguas arriba del muro de gaviones de la calle 2 (P.K. 0+690). Por aquí se derivan las aguas recogidas por los colectores de la calle 6 y de la calle 2 (tanto del tramo que concierne a este proyecto como de los tramos aguas arriba).
- Barranco del Murtal aguas abajo del muro de gaviones de la calle 2 (P.K. 0+780). Por aquí se derivan las aguas recogidas por el colector de la calle 2 entre la rotonda y el punto de desagüe.
- Colector existente de diámetro 1.500mm que cruza el futuro Vial 1 a la altura del P.K. 0+150. Se trata de un colector de aguas pluviales que procede de Terra Mítica recogiendo varios ramales del interior del parque y que, tras cruzar bajo el futuro Vial 1 discurre en dirección a la carretera CV-7673. A este colector se derivarían las aguas recogidas por los colectores de las calles 1 y 3 (cuando estén ambas construidas). Para este colector se prevé su reposición para adecuarlo a la rasante del nuevo vial.
- Colector existente de diámetro 800mm que cruza el futuro Vial 1 a la altura del P.K. 0+000 del mismo. Se trata de un colector de aguas pluviales que procede del interior de Terra Mítica y discurre en dirección a la carretera CV-7673. A este colector se derivarían las aguas recogidas por un colector de menor entidad que discurre por el propio Vial 1 y las aguas de cunetas laterales. Se prevé su reposición para ajustarlo a la nueva rasante del Vial 1 y de los ramales de conexión bajo los que discurre.

Estos dos últimos elementos de desagüe son dos colectores existentes que se verán afectados por las obras proyectadas. Se plantea su reposición a la vez que su empleo como punto de vertido final de parte de la red de drenaje proyectada.

Por otro lado, se han previsto varios sistemas de captación de las aguas pluviales.

- **Pendientes transversales y longitudinales.** Tal como se ha indicado en el apartado de Trazado, los viales se han proyectado con pendientes longitudinales y transversales de forma que sean autodrenantes, evitando que se produzcan embalsamientos aunque fallaran los sistemas de captación.
- **Sistemas de captación - Imbornales.** Se han previsto la instalación de imbornales del tipo rejilla, de gran capacidad, en los diferentes viales donde existe la posibilidad de conectar a uno de los colectores proyectados. Para la calle 2, por su carácter peatonal, se plantea como sistema de captación una canaleta de drenaje lineal, situada en la limahoya de la calle y repartida a lo largo de toda la calle aunque con mayor presencia en la zona baja de la misma, que se sitúa en un acuerdo cóncavo.
- **Cunetas.** Para la recogida de las aguas exteriores, se han previsto cunetas del tipo V, recubiertas de hormigón a los pies de los taludes y de guarda en la cabecera de los desmontes que desaguarán en los colectores ya indicados a través de arquetas/areneros de 200x100 cm. En los tramos en los que las calles 2 y 6 se sitúan en desmonte, la sección proyectada conlleva la formación de una cuneta en V, que se dejará sin revestir y a la que se le dará salida.
- **Drenaje subterráneo.** En el trasdós de los muros de mampostería se ha previsto la instalación de un tubo-dren, de diámetro 90mm., recubierto con una lámina geotextil de protección, que permitirá la captación de las aguas subterráneas que puedan implicar un empuje en el muro, recubriendo el tubo-dren con una capa de 50 cm. de grava. Esta misma solución se prolonga para el trasdós del muro de gaviones de la rotonda 2, situado a continuación del muro de mampostería. En este caso, el objeto del drenaje no es impedir los empujes a un muro que es permeable, sino evitar la salida a la acera de la rotonda del agua que pueda llegar hasta estos muros procedente del talud de desmonte.

2.11.2. Características técnicas de las obras a realizar

Los sistemas de drenaje propuestos comprenden por un lado unidades de instalación de tubo en zanja, con arquetas de derivación y acometida, por otro lado la instalación de un tubo-dren en el trasdós del muro y, finalmente, la cuneta de cabecera del mismo muro.

- **Excavación en zanja:** Se efectuará mecánica o manualmente, perfectamente alineada en planta y con la rasante uniforme, la anchura mínima de la zanja debe ser superior a 70 cm dejándose un espacio de 20 cm a cada lado del tubo, la profundidad mínima