

PROYECTO: DE URBANIZACIÓN

OBRA: FASE II de
URBANIZACIÓN del ENTORNO del ESTADIO Angel Carro

PROMOTOR: Excmo Ayuntamiento de Lugo

EMPLAZAMIENTO: As Saamasas. Lugo

FECHA: Enero de 2.009 (Rf. 204/09)

I.- MEMORIA
II.- ANEXOS A LA MEMORIA
III.- PLIEGO DE CONDICIONES
IV.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
V.- PRECIOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INDICE GENERAL

I.- MEMORIA

- 1.1.- ANTECEDENTES**
- 1.2.- OBJETO**
- 1.3.- ESTADO ACTUAL**
- 1.4.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**
- 1.5.- FOTOGRAFÍAS**
- 1.6.- PROGRAMA DE NECESIDADES**
- 1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN**
 - 1.7.1.- Descripción general
 - 1.7.2.- Trazado en planta, alineaciones y rasantes
 - 1.7.3.- Ordenación del tráfico
 - 1.7.4.- Sección tipo
 - 1.7.5.- Señalización, balizamiento y defensas
- 1.8.- MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS**
 - 1.8.1.- Demoliciones y trabajos previos.
 - 1.8.2.- Movimiento de tierras.-
 - 1.8.3.- Estructuras de contención
 - 1.8.4.- Firmes y pavimentos
 - 1.8.5.- Red de saneamiento *separativo*
 - 1.8.6.- Red de abastecimiento
 - 1.8.7.- Alumbrado público y red semafórica
 - 1.8.8.- Red de energía eléctrica.
 - 1.8.9.- Red de telecomunicaciones.-
 - 1.8.10.- Reparación y reposición de servicios afectados
 - 1.8.11.- Señalización
 - 1.8.12.- Gestión de residuos urbanos
 - 1.8.13.- Mejora del medio urbano
- 1.9.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**
- 1.10.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS**
 - 1.10.1.- Accesibilidad y eliminación de barreras
 - 1.10.2.- Control de calidad
- 1.11.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL MUNICIPAL**

II.- ANEXOS A LA MEMORIA

- ANEXO 01.- NORMATIVA URBANÍSTICA
- ANEXO 02.- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
- ANEXO 03.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE
- ANEXO 04.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEXO 05.- EXPROPIACIONES
- ANEXO 06.- NORMATIVA APLICABLE
- ANEXO 07.- SISTEMA DE EJECUCIÓN Y PLAZOS
- ANEXO 08.- PLAN DE OBRA
- ANEXO 09.- PRECIOS Y PRESUPUESTO
- ANEXO 10.- REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEXO 11.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEXO 12.- REPLANTEO PREVIO
- ANEXO 13.- OBRA COMPLETA

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

IV.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

V.- PRECIOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 5.1.- Precios unitarios
- 5.2.- Precios auxiliares
- 5.3.- Precios descompuestos
- 5.4.- Mediciones
- 5.5.- Presupuesto

I.- MEMORIA

1.1.- ANTECEDENTES

Se refiere el presente Proyecto a la **Fase II** de urbanización del entorno del Estadio Angel Carro, situado en As Saamasas (Lugo) y comprende la actuación sobre el viario de acceso y la ampliación del aparcamiento en superficie situado entre el Estadio, el Palacio de Ferias y la carretera N-VI.

El presente proyecto se redacta por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Lugo, titular de los terrenos, con la colaboración económica de los fondos FEIL, del Gobierno de España.

1.2.-OBJETO

El objeto de este Proyecto de Urbanización es la definición precisa de las características generales y particulares de la obra. Su contenido es suficiente para la obtención de la Licencia Municipal y otras autorizaciones administrativas, así como para la ejecución de las obras.

1.3.- ESTADO ACTUAL

El ámbito de la actuación **se encuentra entre el Estadio, el Palacio de Ferias y la carretera N-VI.**

Tiene forma **irregular, sensiblemente triangular e incluye al aparcamiento existente y a parte de la calle de acceso al Palacio de Ferias.**

Presenta una superficie **irregular, con pendientes moderadas.**

Se encuentra **parcialmente urbanizado ya que la calle y el aparcamiento tienen calzada y aceras pavimentadas. El resto del terreno se encuentra en estado seminatural.**

Cuenta con los siguientes servicios urbanísticos: **abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad en media y baja tensión, telefonía y alumbrado público.**

1.4.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para la realización del proyecto se ha realizado previamente el levantamiento topográfico del ámbito de actuación y su entorno inmediato y los planos correspondientes se incluyen en la documentación del proyecto.

1.5.- FOTOGRAFÍAS

Se incluyen a continuación varias fotografías descriptivas del estado actual **del ámbito de actuación.**



Vista aérea general



Acceso desde la vía de incorporación a la carretera N-VI



Vista del aparcamiento actual



Vista parcial de la rotonda de acceso al Palacio de ferias



Estadio. Vista de la fachada Noreste, a futuro aparcamiento



Estadio Acceso al graderío Noreste



Estadio. Fachada y calle Noroeste



Complejo "O Palomar". Detalle de esquina a futuro aparcamiento



Complejo "O Palomar". Detalle de acceso desde calle Noroeste.



Complejo "O Palomar". Vista desde calle Noroeste.



Estadio. Vista esquina Noroeste - Suroeste

1.6.- PROGRAMA DE NECESIDADES

La masiva afluencia de visitantes y espectadores al Palacio de Ferias y al Estadio hace que con frecuencia no sean suficientes los aparcamientos existentes y que se colapsen los accesos; es por ello que el Ayuntamiento pretende aprovechar para aparcamiento los terrenos vacantes del ámbito y darles una salida directa a la carretera N-VI.

1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

1.7.1.- Descripción general

La forma del terreno, su orientación, la posición de los accesos y los servicios, etc., así como las particularidades del programa y la Normativa vigente; condicionan fuertemente las posibilidades en cuanto a organización espacial y han sido los elementos de análisis para la búsqueda de una adecuada respuesta al programa de necesidades. [La organización general puede verse en los planos.](#)

La solución propuesta contempla ampliar el aparcamiento existente mediante la urbanización de los terrenos vacantes para crear en superficie un gran aparcamiento en batería, con capacidad **para un mínimo de 310 plazas.**

Se prevé también la construcción de aceras en las fachadas Noroeste y Suroeste del Estadio y se completa la intervención en planta mediante el ajardinamiento de los espacios libres y residuales. También se contempla la dotación de las redes enterradas de Servicios: **abastecimiento, alcantarillado separativo, alumbrado público, suministro eléctrico, telecomunicaciones y gas;** así como su acometida a las redes existentes.

La fase a la que corresponde este proyecto comprende las siguientes obras y servicios:

Demoliciones, movimiento de tierras y contenciones de las zonas de FI y FII y las siguientes obras y servicios de la zona de FII: saneamiento, abastecimiento, servicios eléctricos, telefonía, firmes y pavimentos, señalización horizontal y vertical, jardinería y obras complementarias.

Con las actuaciones previstas, **además de los fines indicados,** se pretende:

La mejora de la red de espacios públicos asociados a la potenciación del movimiento peatonal.

La mejora de las vías de comunicación y la mejora ambiental de los espacios públicos del medio urbano.

1.7.2- Trazado en planta, alineaciones y rasantes

Se trata de la construcción completa de los viales para tránsito rodado y aparcamiento, dotados de aceras y calzadas, así como de las conexiones con el viario existente.

El trazado en planta y las alineaciones y rasantes vienen determinados por [el programa de necesidades, los viales y edificaciones existentes y las previsiones del Planeamiento](#).

1.7.3.- Ordenación del tráfico

Los movimientos de tráfico hasta la rotonda del Palacio de Ferias se mantienen como en la actualidad y se consolida el acceso al ámbito desde el ramal de acceso a la N-VI y se crea una salida a éste.

El acceso al aparcamiento se realiza desde los siguientes puntos:

- La rotonda situada el final de la calle de acceso al Palacio de Ferias.
- El ramal de acceso a la carretera N-VI.
- La calle perimetral del Estadio.

La salida del mismo es posible en los siguientes puntos:

- En la calle de acceso al Palacio de Ferias, habilitando en ésta un carril de incorporación para mejorar la fluidez; lo que requiere pequeñas modificaciones en el trazado de sus aceras.
- En el ramal de acceso a la carretera N-VI, lo que permite la salida directa en sentido Madrid.
- En la rotonda situada el final de la calle de acceso al Palacio de Ferias (acceso secundario).

Al objeto de ocasionar los mínimos problemas a los usuarios, las obras deben realizarse por tramos:

- Manteniendo la circulación rodada cuando no haya alternativas razonables.
- Manteniendo la circulación peatonal pavimentada en el acceso a viviendas y locales comerciales.

1.7.4.- Sección tipo

Para obtener la sección tipo del viario se ha partido de las siguientes anchuras mínimas:

Aceras:	1,95m
Sendas y pasos peatonales:	1,20m
Aparcamientos:	
línea:	2,00m
batería a 90º:	4,50m
Calzadas de circulación:	
un sentido:	4,00m (5,00m entre baterías a 90º y 4,00m a 45º)
dos sentidos:	6,00m (5,50m entre baterías)

La sección tipo del viario proyectado puede verse en los planos correspondientes.

[Las distintas secciones de la vía se encuentran acotadas convenientemente en los planos de planta y las secciones tipo que ha sido adoptadas, vienen reflejados en los planos de secciones.](#)

1.7.5.- Señalización, balizamiento y defensas

La señalización se ha efectuado de acuerdo con las normas vigentes del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, dadas por la Dirección General de Carreteras.

1.8.- MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS

Se ejecutarán las obras de acuerdo con el proyecto, las órdenes que dicte la Dirección facultativa a tal efecto, la Normativa vigente de obligado cumplimiento y las normas de buena práctica de la construcción.

La empresa constructora ejecutará los trabajos en condiciones de seguridad y cuidará especialmente la ejecución de los elementos constructivos y de servicios para evitar defectos en la obra y daños o afecciones a las edificaciones próximas, infraestructuras, servicios, etc.

La intervención prevista se indica en apartados anteriores. La descripción de los sistemas constructivos y de cálculo se resumen a continuación y se completa con los documentación gráfica de los planos, las especificaciones del Pliego de Condiciones y las definición de las partidas del Presupuesto,

1.8.1.- Demoliciones y trabajos previos.

La demolición se efectuará previa retirada de tapas y registros en superficie de servicios públicos (agua, alcantarillado, señalización, alumbrado,...) y privados (baja tensión, media tensión, telefonía, gas,...) y desmontaje de los elementos de alumbrado público y semaforización (farolas, báculos), elementos señalizadores (postes, señales de tráfico,...) mobiliario urbano (papeleras, bancos, marquesinas,...), servicios en superficie (cabinas telefónicas, buzones de correo,...) y cualquier otro elemento con fijación a calzada o acera que forme parte de las calles como servicio o mobiliario, y acopio para su posterior reutilización a criterio de la Dirección de Obra.

Se incluye la demolición de bordillos y elementos de obras de fábrica, cimentaciones de báculos y servicios, con selección de materiales procedentes de la demolición, para su transporte a otros puntos de las obras o de la ciudad donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra.

Se realizarán por procedimientos manuales o mecánicos compatibles con la naturaleza de los trabajos. Los materiales procedentes de la demolición se acopiarán convenientemente seleccionados en lugares apropiados y se evacuarán mediante camiones y contenedores.

1.8.2.- Movimiento de tierras.-

Comprende el correspondiente a vaciado, relleno y compactación para formación de rasantes, excavación de zanjas para la realización canalizaciones, arquetas, pozos, etc.

Los desniveles adyacentes a los márgenes de las vías, se tratarán de forma que los taludes originados tengan una pendiente que impida el corrimiento de tierras.

Antes de la excavación es preciso comprobar la estabilidad de las edificaciones, construcciones o infraestructuras próximas y apuntalarlas si fuera preciso. En estos casos las excavaciones se realizarán por tramos convenientemente entibados.

Las excavaciones se realizarán procedimientos manuales o mecánicos compatibles con la naturaleza de los trabajos. Los materiales procedentes de la demolición se acopiarán convenientemente seleccionados en lugares apropiados y se evacuarán mediante camiones y contenedores.

Se adjunta a continuación un anexo de cálculo del movimiento de tierras necesario para construir la explanada y el viario de conexión.

Listado de Cubicación						EJE:	
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.	1
0,000	102,269	0,000	0,000				
10,000	95,984	3,504	0,000	991,265	17,520	0,000	
15,650	95,997	5,760	0,000	542,346	26,171	0,000	
20,000	81,461	7,670	0,000	385,971	29,210	0,000	
30,000	50,382	8,450	0,000	659,215	80,600	0,000	
30,550	49,224	8,274	0,000	27,392	4,599	0,000	
40,000	33,798	0,000	0,000	392,279	39,095	0,000	
45,000	26,506	0,000	0,000	150,760	0,000	0,000	
TOTAL eje :				3.149,228	197,195	0,000	
Listado de Cubicación						EJE:	
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.	2
0,00	5,184	0,000	1,025				
0,50	5,215	0,000	1,026	2,600	0,000	0,513	
10,00	4,393	0,000	0,990	45,638	0,000	9,576	
16,27	0,000	0,000	0,954	13,779	0,000	6,097	
20,00	3,089	0,000	0,929	5,756	0,000	3,509	
30,00	1,749	0,000	0,857	24,190	0,000	8,930	
37,25	0,763	0,000	0,805	9,106	0,000	6,025	
40,00	0,465	0,000	0,789	1,689	0,000	2,192	
50,00	0,000	0,443	0,801	2,325	2,215	7,950	
52,68	0,000	0,544	0,810	0,000	1,323	2,159	
60,00	0,000	0,507	0,813	0,000	3,847	5,940	
69,44	0,000	0,000	0,832	0,000	2,393	7,763	
TOTAL eje :				105,082	9,777	60,653	
Listado de Cubicación						EJE:	
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.	3
0,00	6,896	0,000	1,093				
0,06	6,867	0,000	1,092	0,385	0,000	0,061	
10,00	2,369	0,000	0,890	45,921	0,000	9,855	
20,00	0,000	0,723	0,825	11,845	3,615	8,575	
30,00	0,000	4,433	1,087	0,000	25,780	9,560	
33,63	0,000	6,003	1,182	0,000	18,952	4,121	
33,68	0,000	6,026	1,183	0,000	0,313	0,061	
38,70	0,000	7,522	1,268	0,000	33,945	6,141	
38,75	0,000	7,640	1,283	0,000	0,379	0,064	
40,00	0,000	10,671	1,662	0,000	11,490	1,848	
50,00	0,613	0,336	1,265	3,065	55,035	14,635	
51,60	1,962	0,000	1,168	2,059	0,269	1,945	
TOTAL eje :				63,275	149,777	56,866	
TOTAL CUBICACIÓN						m3	
				Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.	
				3.317,59	356,75	117,52	

1.8.3.- Estructuras de contención

Cuando no es posible resolver los desniveles mediante taludes, es preciso construir estructuras de contención y en este apartado se describen los sistemas elegidos así como las acciones consideradas y el sistema de cálculo.

La profundidad del firme y el nivel freático son determinantes a la hora de adoptar la [estructura de contención, que se resuelve por medio de muros flexibles de hormigón armado empotrados en zapatas corridas de hormigón armado. Dada la altura prevista, no es preciso anclarlos.](#)

Su cálculo se ajusta a lo especificado en la normativa vigente de obligado cumplimiento sobre hormigón armado y su ejecución se ajustará a esta Instrucción y a las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-EH.

1.8.3.1.-Bases de cálculo

a.- datos previos

[De acuerdo con la información recabada in situ, el terreno es apto para cimentar por procedimientos tradicionales.](#) No obstante, la Dirección Facultativa, se reserva el derecho de modificar los elementos de estructura y cimentación si una vez realizado el movimiento de tierras, aprecia una variación substancial respecto a las previsiones del proyecto.

b.- normas que afectan a la estructura.

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la normativa vigente de aplicación a cada uno de los aspectos estructurales de la obra. En la ejecución de las obras también deberá observarse la Normativa vigente y la que en su momento se promulgue y le sea de aplicación.

c.- métodos de cálculo. Hormigón armado

El diseño y el cálculo de la cimentación (y/o la estructura) se ajustan en todo momento a lo establecido en las normas vigente de obligado cumplimiento sobre hormigón armado y sobre forjados y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en ambas normas.

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

De acuerdo con la normativa vigente de obligado cumplimiento sobre hormigón armado, el proceso general de cálculo empleado es el de los "estados límites", en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

Las comprobaciones de los [estados límites últimos](#) (equilibrio, agotamiento o rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones mayoradas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante una serie de coeficientes de seguridad.

Las comprobaciones de los [estados límites de utilización](#) (fisuración y deformación) se realizan para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (sin mayorar) y propiedades resistentes de los materiales de servicio (sin minorar).

1.8.3.2.- Ficha de características, niveles de control y coeficientes de seguridad

[Pueden verse en los planos de estructura del proyecto.](#)

1.8.3.3.- Ensayos de control.

[Los ensayos de control que se efectuarán durante la obra serán los que especifica la normativa vigente de obligado cumplimiento, según los niveles de control establecidos.](#)

1.8.3.4.- Asientos admisibles de la cimentación:

Se adopta como asiento general de la cimentación, el máximo admisible de acuerdo con la Normativa vigente de obligado cumplimiento, en función del tipo de terreno y de las características del edificio.

1.8.3.5.- Límites de deformación de la estructura.

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, considerando los correspondientes coeficientes de minoración de resistencias, de mayoración de acciones desfavorables (o favorables permanentes) y de valor **nulo** para acciones favorables no permanentes.

Para el cálculo de las flechas de los elementos **de hormigón armado** sometidos a flexión, se han tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, y se han considerado los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de deformación de los elementos estructurales, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los máximos admisibles de acuerdo con la Normativa vigente de obligado cumplimiento, en función de las características del elemento.

1.8.3.6.- Acciones adoptadas en cálculo

a.- Acciones gravitatorias.

Para el cálculo de las solicitaciones sobre cada pieza estructural se han adoptado las acciones gravitatorias y de empujes del terreno, establecidas por la normativa vigente de obligado cumplimiento.

b.- Acciones de viento.

No se han considerado

c.- Acciones térmicas y reológicas.

De acuerdo con la normativa vigente, no se han considerado estas acciones pues los elementos de la estructura no exceden las dimensiones admisibles, por su tamaño o por existir juntas de dilatación.

d.- Acciones sísmicas.

No se han considerado estas acciones pues la estructura se implanta en zona donde, según la Normativa vigente de obligado cumplimiento, no es necesario considerar las acciones sísmicas, salvo en caso de estructuras o instalaciones especiales.

e.- Combinaciones de acciones.

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones de acciones más desfavorables.

1.8.4.- Firmes y pavimentos

La pavimentación se han elegido en función del uso: circulación rodada, peatonal, vía de coexistencia, etc.

1.8.4.1.- Calzada

Para calcular la pavimentación de calzadas en las vías rodadas se ha tenido en cuenta, tanto el espesor de las capas de firme necesario como el material a emplear en la capa de rodadura, el carácter y el tráfico de las mismas.

La sección estructural prevista [para las nuevas calzadas](#), estará constituida por:

- Explanada granular: E2
- Capa de subbase: Zahorra artificial de [25 cm de espesor](#), tipo ZA-2, de machaqueo, debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado.
- Capa de base: Mezcla bituminosa en caliente tipo [S-20 de 12 cm de espesor](#). Composición semidensa, con árido granítico, extendida y compactada mecánicamente hasta el 98% del ensayo Marshall. Previo riego de imprimación y adherencia.
- Capa de rodadura: Mezcla bituminosa en caliente tipo [D-12 de 6 cm de espesor](#). Composición densa, con árido granítico, extendida y compactada mecánicamente hasta el 98% del ensayo Marshall. Previo riego de imprimación y adherencia.

En las [zonas donde no se demuela la calzada actual](#) se regularizará el pavimento mediante:

- Capa de rodadura: Mezcla bituminosa en caliente tipo [D-12 de 6 cm de espesor](#). Composición densa, con árido granítico, extendida y compactada mecánicamente hasta el 98% del ensayo Marshall. Previo riego de imprimación y adherencia.

1.8.4.2.- Aceras, bordillos y ríogolas

El pavimento de aceras se resuelve con materiales que no dificultan la circulación de las personas y de vehículos de mano. Según los criterios de diseño adoptados, las aceras están constituidas por:

- Base de suelo seleccionado, de [10 cms de espesor](#) real tras compactar.
- Solera de hormigón [HM-20 de 15 cms](#) de espesor real.
- Pavimento de baldosa 60x40x5cm, antideslizante, (textura, color y despiece según [Ayuntamiento](#)).

La formación de vados en pasos peatonales y garajes se ajustará a los criterios del Ayuntamiento y a la normativa de Accesibilidad y supresión de Barreras Arquitectónicas.

A través de la capa de recrecido de la acera y sobre la solera de hormigón, se conectará con el bordillo cada una de las bajantes de pluviales de los edificios mediante un tubo de PVC de pared compacta SN 4 de 90 mm, con salida sobre la ríogola.

1.8.4.3.- Bordillos, ríogolas y cunetas

Los bordillos serán de hormigón prefabricado achaflanado de doble capa de 30x15cm de sección, asentado sobre zapata de hormigón. Longitud máxima: 1,00m en tramos rectos y 0,50m en tramos curvos.

Se dispondrán ríogolas para la formación de canaletas. Serán de hormigón prefabricado 30*15cm dispuesta sobre cama de hormigón HM-20 quedando embutidas en la misma .

Se construirán cunetas de sección triangular, con hormigón HM-20/P/25/IIA (espesor de 15cm) al pié de taludes, en las zonas donde no exista acera.

1.8.4.4.- Tapas y registros

Las tapas de arquetas, registros, etc. se orientarán teniendo en cuenta las juntas de los elementos del pavimento y se nivelarán con su plano de forma que no resalten. Si hubiera que instalar rejillas de cualquier tipo, se dispondrán de modo que no supongan riesgo para la circulación peatonal o rodada.

1.8.4.5.- Alcorques

Se prevé la plantación de árboles en alcorques situados en aceras o calzadas, según planos. En cualquier caso, se cuidará que la distancia entre los troncos de los árboles y la línea de edificación sea [≥ 3,00m y ≥ 1,50m](#) en el caso de cierres de parcela y se prohíbe la plantación arbórea sobre la vertical de cualquier infraestructura.

Los alcorques tendrán la forma indicada en los planos y estarán delimitados por bordillos de granito abujardado de 30x25 cm achaflanados, y ríogolas de hormigón de doble capa de 30x15-12 cm de sección, colocados sobre cama de hormigón HM-20, de 81x20 cm., quedando embutidas en la misma 10 cm y en posición centrada. Cuando intercepte el agua de escorrentía, se dispondrá un paso de agua.

Tras la plantación del árbol con cepellón y relleno, compactación y rasanteado de la tierra, se dispondrá una tela antiraíces tipo HORSAL o similar y por encima una capa de gravilla decorativa, de 10 cm de espesor. Finalmente se dispone una rejilla de fundición dúctil de 40 mm de espesor, según planos.

1.8.4.6.- Pendientes para drenaje superficial

La pendiente longitudinal mínima será del 0,5% y cuando no puede alcanzarse, se resuelve el drenaje de la plataforma ampliando la frecuencia de sumideros o bien utilizando ríogolas o sumideros lineales. Las calzadas y las aceras tendrán pendiente transversal hacia los bordillos para la recogida superficial de las aguas pluviales en las ríogolas que las conducen a los sumideros.

1.8.4.7.- Reparación de pavimentos afectados

Se contemplan en este apartado aquellas obras que es preciso realizar en los pavimentos existentes para ejecutar las obras y servicios previstos en este proyecto.

a.- Rotura y reposición de pavimento de calzada.

Los tramos de calzada afectados serán demolidos y reconstruidos de acuerdo con el modelo municipal, y su sección estructural será al menos igual a la existente y se ejecutará de acuerdo con la Documentación de este proyecto.

En la reposición de firme de calzada se realizará la adaptación de rasante formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríogolas y su conducción a sumideros o cunetas.

Serán objeto de reparación y reposición también, aquellos firmes de calzada que no dispongan de pendientes correctas para la evacuación de agua hacia los sumideros.

b.- Rotura y reposición de aceras.

Los tramos de acera afectados serán demolidos y reconstruidos de acuerdo con el modelo municipal, y su sección estructural será al menos igual a la existente, efectuando las adaptaciones necesarias a la normativa sobre accesibilidad y se ejecutará de acuerdo con la Documentación de este proyecto.

En la reposición de aceras se realizará pendiente transversal del 2%, hacia la calzada, para favorecer la escorrentía de las aguas hacia la ríogola y su posterior conducción a sumideros.

Serán objeto de reparación y reposición también, aquellas aceras que no tengan pendiente adecuada al sistema de evacuación de aguas pluviales.

1.8.5.- Red de saneamiento **separativo**

Se dotará a todas las calles de una red de aguas pluviales y otra de residuales, formadas por conductos subterráneos, pozos de registro cada 40m y en cada cambio de dirección, sumideros sifónicos distribuidos en superficie y las correspondientes acometidas domiciliarias y demás elementos necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento de las redes.

Las aguas PLUVIALES (**lluvia**) pueden aprovecharse para el riego de zonas verdes por infiltración al terreno y las sobrantes (**incluido piscinas y estanques**), serán conducidas por la red proyectada hasta su vertido **en los puntos en los que la red general tenga capacidad para soportar las cargas añadidas por la actuación o a cauces, previo tratamiento**.

Las aguas RESIDUALES (**restantes aguas**), serán conducidas por la red proyectada hasta su vertido **en los puntos en los que la red general tenga capacidad para soportar las cargas añadidas por la actuación**.

Cuando la red proyectada se encuentre a menor cota que la general, se instalará un equipo de bombeo al final de ésta conducir las aguas hasta la red exterior mediante tubería de fundición dúctil.

La distribución de canalizaciones y demás elementos puede verse en los planos de planta y sección de viario, y sus características en los de detalle, junto con la descripción de la Memoria, Pliego de Condiciones y Presupuesto y será ejecutada según los criterios del Ayuntamiento.

1.8.5.1.- Características constructivas

a.- Canalizaciones

Las canalizaciones se realizarán con las siguientes tuberías, según los diámetros exteriores:

- 315, 400 y 500 mm: PVC de pared compacta SN 4, según UNE 53.332 e ISO 406665
- 630 mm; PEAD normalizado según PrEN 13476 SN8 y EN ISO 9969,.
- 800 y 1000 mm: hormigón armado vibropresado de la serie D, según PPTP de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M^º de Fomento.

La pendiente será $\geq 1,0\%$, disponiendo pozos de resalto para limitar la velocidad de evacuación.

Las canalizaciones de aguas residuales se dispondrán siempre a menor cota que las de abastecimiento.

b.- Pozos de registro

Los pozos se ejecutarán en hormigón HM-20, con solera de 20 cm de espesor, y paramentos verticales de 20 cm de espesor, con dimensiones según planos. Tendrán reducción troncocónica hasta la configuración de la boca de entrada. En las uniones con los tubos se dispondrán de manguitos pasatubos enarenados, para garantizar la estanqueidad.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil de 600 mm de diámetro, resistente a 40 TN. **según modelo municipal**, grafiadas con la inscripción de SANEAMIENTO (residuales) y PLUVIALES (lluvia) y no intercambiables, para evitar confusiones.

c.- Sumideros

Los sumideros serán sifónicos y tendrán una dimensión en planta de 75x50 cm y una altura total de 75 cm. Estarán ejecutadas con hormigón en masa de HM-20 de 10 cm de espesor de pared y solera. La rejilla será de 30x55 cm articulada antirrobo con marco reforzado de fundición dúctil, de carga de rotura de 25 Tn, **según el modelo municipal**.

Los entronques en la red de pluviales realizarán en el pozo más cercano, mediante tubería de PVC de pared compacta SN 4, según UNE 53.332 e ISO 406665 de diámetro exterior 200 mm.

d.- Recogida de pluviales de edificios

A través de la capa de recrecido de la acera y sobre la solera de hormigón, se conectará con el bordillo cada una de las bajantes de pluviales de los edificios mediante un tubo de PVC de pared compacta SN 4 de 90 mm, con salida sobre la rígola.

e.- Recogida de residuales de edificios

Cuando no haya un pozo inmediato, se realizarán acometidas de aguas residuales con tubería de PVC de pared compacta SN 4, según UNE 53.332 e ISO 406665 de diámetro exterior de 160 mm. A fin de garantizar la máxima estanqueidad, se entroncará en la generatriz superior de la tubería de la red de residuales mediante injerto click o derivación, (tuberías de PVC) o con arqueta ciega (tuberías de hormigón).

1.8.5.2.- Bases de cálculo de la red de PLUVIALES.-

a.- Definición de la cuenca

Cuenca es la superficie del terreno que vierte a un cauce por escorrentía superficial (perpendicular a las curvas de nivel). El contorno de la cuenca está definido por la topografía y viene delimitado por las divisorias con otras cuencas.

En cualquier caso, es necesario tener en cuenta la influencia de la geología de la cuenca sobre el contorno topográfico de la misma, ya que puede modificarse por la presencia de sustratos permeables y acuíferos.

b.- Cálculo del caudal

De acuerdo con la "Instrucción 5.2.-IC "Drenaje Superficial"; el caudal máximo se dará en el equilibrio y su valor será:

$$Q = (C \times I \times A) / 360$$

Siendo:

Q = Caudal de pluviales (m³/s)

C = coeficiente de escorrentía medio

I = Intensidad de lluvia máxima previsible para un período de retorno correspondiente a una precipitación de duración igual al tiempo de concentración y frecuencia correspondiente al período de retorno fijado en proyecto (mm / h).

Ch = Coeficiente horario por puntas de consumo horarias

A = Superficie de la cuenca (Ha)

c.- Cálculo del tiempo de concentración de la cuenca

$$T_c = 0,3 \cdot (L / J^{0,25})^{0,76}$$

Siendo:

Tc = tiempo de concentración (horas)

L = longitud del cauce en (Km)

J = pendiente media (m/m).

d.- Cálculo de la intensidad para el tiempo de concentración obtenido

$$I_t = I_d \left(\frac{L}{L_d} \right) \times \left(\frac{28^{0,1} \cdot t^{0,1}}{28^{0,1} - 1} \right) \text{ mm / hora}$$

Siendo:

I_d = P diaria / 24 horas

(L / L_d) = 8,5 valor obtenido para la zona (mapa de valores para España)

e.- Cálculo de la escorrentía:

$$Q = (C \times I \times A) / 360$$

Siendo:

C = coeficiente de escorrentía

(Parcelas: 0,70, Viales: 0,80, Zonas sin pavimentar: 0,40, Jardines: 0,30)

I = Intensidad de lluvia máxima previsible para el período de retorno considerado

A = Superficie de la cuenca (Ha)

se incluye un factor de corrección de 1,20 (instrucción 5.2-IC)

f.- Cálculo de la capacidad de desagüe (Manning – Stricker):

$$Q = (A \times R_h^{2/3} \times S_o^{1/2}) / n$$

$$V = (R_h^{2/3} \times S_o^{1/2}) / n$$

Siendo:

Q = Caudal (m³)

V = velocidad del fluido (m/s)

A = Sección de la lámina de fluido (m²)

R_h = Radio hidráulico de la lámina de fluido (m)

S_o = Pendiente de la solera del canal (m/m)

n = coeficiente de Manning = 0,013

g.- Cálculo de diámetros:

El diámetro de las tuberías de evacuación por gravedad, se ha calculado por la fórmula de Manning – Stricker, adoptando tuberías de **PVC** con pendiente **≥1%** y diámetros **≥90mm** para evacuación de bajantes de pluviales, **≥200mm** para desagües de sumideros y **≥300mm** para colectores. **Los resultados pueden verse en los planos de proyecto.**

1.8.5.3.- Bases de cálculo de la red de RESIDUALES

a.- Cálculo de caudales máximos:

Para la determinación del caudal de residuales de la cuenca analizada lo asimilaremos al de abastecimiento para la zona considerada.

$$Q = D \times C_m \times C_h$$

Siendo:

Q = Caudal de residuales (l/s)

D = Dotación de agua en abastecimiento (l/s)

C_m = Coeficiente de mayoración diario por puntas de consumo

C_h = Coeficiente horario por puntas de consumo horarias

b.- Cálculo de la capacidad de desagüe:

Para determinar la capacidad de desagüe de las obras de saneamiento se ha aplicado la fórmula de Maning – Stricker:

$$Q = (A \times R_h^{2/3} \times S_o^{1/2}) / n$$

$$V = (R_h^{2/3} \times S_o^{1/2}) / n$$

Siendo:

Q = Caudal (m³)

V = velocidad del fluido (m/s)

A = Sección de la lámina de fluido (m²)

R_h = Radio hidráulico de la lámina de fluido (m)

S_o = Pendiente de la solera del canal (m/m)

n = coeficiente de Manning = 0,013

c.- Cálculo de diámetros:

Para determinar el diámetro de las tuberías de evacuación por gravedad, se ha aplicado la fórmula de Maning – Stricker, adoptando tuberías de **PVC** con pendiente **≥1%** y diámetros **≥160mm** para evacuaciones domiciliarias y **≥300mm** para colectores. **Los resultados pueden verse en los planos de proyecto.**

1.8.6.- Red de abastecimiento

El abastecimiento se resolverá mediante una red de distribución dimensionada para una dotación mínima de 300 litros por habitante y día y alimentada desde la red existente fuera del ámbito. Está compuesta por:

Tubería enterrada de fundición dúctil de diámetro 125 mm. La red quedará dividida en sectores y en todas las intersecciones habrá derivaciones en ambos márgenes, aun cuando la red actual se componga de tubería única. Las tuberías de agua potable irán siempre a cota superior a las de saneamiento y se reforzarán con envolvente de hormigón en los cruces de calzada.

Llaves de compuerta, que tendrán el diámetro correspondiente a la tubería mayor y estarán alojadas en arqueta de forma troncocónica, de hormigón en masa de 1m de diámetro y pared de 15cms de espesor, con tapa de fundición dúctil de 12,5 Tn en acera y 40 Tn en calzada, abisagrada y con junta elástica. Se disponen de forma que la avería de un tramo no implique el cierre de las llaves en conducciones de diámetro superior y así se vean afectados el menor número de usuarios

Acometidas a cada uno de los edificios existentes y solares con tubería de polietileno de alta densidad de 16 Atm (diámetro acorde con el edificio existente o autorizable y \geq DN 40), con enlaces en latón o acero.

Bocas de riego en los viales y en todas las zonas verdes, dimensionadas para un consumo mínimo diario de 20 m³/Ha. Se conectarán a redes derivadas de la general, independizándose mediante llaves de paso. La distancia entre las bocas de riego se fija en función del alcance que permite la presión de la red, de tal forma que los radios de acción se superpongan sin dejar espacios sin cubrir.

Bocas de incendios, colocadas cada 200m como máximo y de forma que la red permita el funcionamiento simultáneo de dos consecutivas durante dos horas cada una, con caudal de 1.000 l/min y presión \geq 10 mca.

La distribución de canalizaciones y demás elementos puede verse en los planos de planta y sección de viario, y sus características en los de detalle, junto con la descripción de la Memoria, Pliego de Condiciones y Presupuesto y será ejecutada según los criterios del Ayuntamiento.

El enlace con el servicio existente en el exterior se realizará en los puntos en los que la red general tenga capacidad para soportar las cargas añadidas por la actuación.

En los tramos de la red que existan problemas de juntas con fugas se procederá a su refuerzo y/o renovación, con el objeto de eliminar las pérdidas de agua y reducir los costes energéticos y medio-ambientales de los procesos de depuración de agua potable.

1.8.7.- Alumbrado público y red semafórica

1.8.7.1.- Características

Se proyecta una red de alumbrado público y semaforización con las siguientes características:

Canalización enterrada, formada por 2 tubos de TCP DN110 (o 4 en cruces de calzada) y uno de TCP DN63 para telemando, según el trazado indicado en planta. Este conjunto se embutirá en un prisma de hormigón de tal manera que los tubos tendrán un resguardo mínimo de 10cms en todas las direcciones.

Arquetas de hormigón en todos los cruces de canalizaciones y cambios de dirección, con una separación máxima de 50metros. Estarán ejecutadas con hormigón en masa de HM-20 de 10 cm de espesor de pared y solera. La tapa será de 40x40cm, de fundición dúctil con de carga de rotura de 25Tn en aceras y 40Tn en calzadas.

Las líneas para alumbrado de viales serán TRIFÁSICAS en cable de cobre 1.000 V. de secciones 4x10+T y 4x6+T, alojadas en las canalizaciones anteriores. Las derivaciones a puntos de luz serán de 2x2,5 mm, 1 para báculos y 2x1,5 mm² para farolas de menos entidad y potencia.

Farolas compuestas por columna de acero galvanizado y luminarias para alumbrado público IP-65 CLASE I.

Al pié de cada farola se dispondrán dos arquetas de 40x40cm para derivación de la red general, y toma de tierra, respectivamente. Estarán ejecutadas con hormigón en masa de HM-20 de 10cm de espesor de pared y solera. La tapa será de 40x40cm, de fundición dúctil con de carga de rotura de 25Tn en aceras y 40Tn en calzadas.

Se dispondrá un armario aislante con equipo de medida. Adosado a éste se instalará otro con los equipos de protección y accionamiento adecuados con accionamiento por célula fotoeléctrica y con mecanismos para la reducción de la intensidad luminosa en horas donde sea suficiente una menor.

El enlace con el servicio existente en el exterior se realizará en los puntos en los que la red general tenga capacidad para soportar las cargas añadidas por la actuación.

La distribución de canalizaciones y demás elementos puede verse en los planos de planta y sección de viario, y sus características en los de detalle, junto con la descripción de la Memoria, Pliego de Condiciones y Presupuesto y será ejecutada según los criterios del Ayuntamiento.

1.8.7.2.- Bases de cálculo

El nivel de iluminación medio será de 20 lux. en viales. Se dispondrá en sistema unilateral y la relación altura montaje / ancho de calzada será inferior a 1,0 y superior a 0,70.

La fórmula aplicada para el cálculo del alumbrado público, es la siguiente:

$$D = F \times n \times f / (E_m \times A)$$

donde:

D =	Distancia entre luminarias
F =	Flujo luminoso de la lámpara
n =	Factor de utilización
f =	Factor de conservación
E _m =	Nivel luminoso mínimo
A =	Anchura de la calzada

Las secciones del conductor se han calculado teniendo en cuenta los dos efectos de densidad de corriente y de caída de tensión, no siendo ésta superior al 3% desde el origen de la instalación, según la Instrucción MI BT 017. Para el cálculo de secciones por densidad de corriente, se han aplicado las siguientes fórmulas.

Tramos Monofásicos

$$I = 1,8 \times P / E \times \cos a$$

Tramos Trifásicos

$$I = 1,8 \times P / 1,73 \times E \times \cos a$$

donde:

I =	Intensidad nominal en amperios
p =	Potencia en vatios
E =	Tensión en voltios
Cos a =	Factor de potencia (En receptores ohmios puros será la unidad)
S =	Sección del conductor en mm ²
l =	Longitud del tramo en metros

- K = Coeficiente de conductibilidad, que toma el valor 56 para el cobre y 35 para el aluminio
 e = Caída de tensión en voltios
 1,8 = Factor para multiplicar la potencia de las lámparas cuando sean de descarga.

Una vez calculada la sección por densidad de corriente, aplicando las tablas de la Instrucción Mi BT 017, se ha comprobado su validez por el cálculo de la caída de tensión, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Tramos Monofásicos

$$S = 2 \times 1 \times l \times \cos a / (K \times e)$$

Tramos Trifásicos

$$S = 1,73 \times 1 \times l \times \cos a / (K \times e)$$

donde:

- l = Intensidad nominal en amperios
 p = Potencia en vatios
 E = Tensión en voltios
 Cos a = Factor de potencia (En receptores ohmicos puros será la unidad)
 S = Sección del conductor en mm²
 l = Longitud del tramo en metros
 K = Coeficiente de conductibilidad, que toma el valor 56 para el cobre y 35 para el aluminio
 e = Caída de tensión en voltios
 1,8 = Factor para multiplicar la potencia de las lámparas cuando sean de descarga.

1.8.8.- Red de energía eléctrica.

1.8.8.1.- Red eléctrica de media tensión.

[No se contempla en este proyecto la creación de nuevas redes, ni la afección de las existentes.](#)

1.8.8.2.- Red eléctrica de baja tensión.

Se proyecta la colocación de la canalización enterrada para evitar cableados aéreos, con los tubos de PVC corrugado, arquetas y demás elementos que figuran en planos de planta y detalles del proyecto.

Características:

Toda la canalización irá embutida en un prisma de hormigón de tal manera que los tubos tendrán un resguardo mínimo en todas las direcciones de 10cms.

Se realizarán arquetas en todos los cruces de canalizaciones y cambios de dirección y siempre habrá entre ellas una separación máxima de 50 metros. Ante cada parcela o grupo de parcelas, se dispondrá una arqueta de acometida, realizada según las prescripciones de la compañía suministradora.

En la ejecución se tendrá en cuenta la legislación sectorial vigente, así como las normas particulares de las compañías suministradoras.

1.8.9.-Red de telecomunicaciones.-

[Se proyecta la colocación de la canalización enterrada para evitar cableados aéreos, con los tubos de PVC corrugado, arquetas y demás elementos que figuran en planos de planta y detalles del proyecto.](#)

Características:

Toda la canalización irá embutida en un prisma de hormigón de tal manera que los tubos tendrán un resguardo mínimo en todas las direcciones de 10cms.

Se realizarán arquetas en todos los cruces de canalizaciones y cambios de dirección y siempre habrá entre ellas una separación máxima de 50 metros. Ante cada parcela o grupo de parcelas, se dispondrá una arqueta de acometida, realizada según las prescripciones de la compañía suministradora.

En la ejecución se tendrá en cuenta la legislación sectorial vigente, así como las normas particulares de las compañías suministradoras.

1.8.10.- Reparación y reposición de servicios afectados

La empresa constructora, antes del inicio de las obras, informará a las compañías suministradoras de las afecciones que puedan producirse en sus redes, para que éstas realicen las obras provisionales y desvíos que crean pertinentes para mantener el servicio, e incluso efectuar reparaciones o nuevos trazados aprovechando el levantamiento de pavimentos.

Se desmontarán, acopiarán en almacén y recolocarán todos los elementos existentes sobre calzada y aceras; tales como farolas, mobiliario urbano, buzones, cabinas telefónicas, papeleras, señalizadores, etc.; así como cuadros de instalaciones y similares.

Se demolerán y repondrán todos los elementos de obra civil de los servicios públicos o privados, afectados por interferir con las obras de este proyecto; tales como arquetas, registros, conducciones, etc.; acopiando y recolocando sus tapas de registro, rejillas, etc.

En la reparación y reposición de aquellos servicios que se vean afectados, tanto por desperfectos como por averías o desvíos, se emplearán los materiales y modos de ejecución definidos en la documentación de este proyecto, según los modelos de los Ayuntamiento (abastecimiento, saneamiento y alumbrado público) y las instrucciones de las Compañías Suministradores (servicios particulares).

En ningún caso se abonará a la constructora cantidad alguna por los daños a los servicios existentes, públicos o privados, derivados de su mala actuación.

1.8.11.- Señalización

1.8.11.1.- Señalización vertical

Se prevé colocar en los puntos indicados en los planos, señales reflexivas fijadas a postes metálicos galvanizados en caliente, con sus correspondientes elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y la excavación correspondiente; **así como reponer la señalización vertical existente, sustituyendo los elementos deteriorados.**

Las placas (circulares, triangulares, cuadradas rectangulares, octogonales y los carteles croquis) serán normalizadas. Los postes cumplirán las características exigidas por el Ayuntamiento y de forma complementaria también las especificaciones contenidas en el artículo 701 del PG-3.

1.8.11.2.- Marcas viales

Para la separación de carriles de circulación, delimitación de plazas de aparcamiento, etc., se prevé la señalización horizontal de las vías, según el esquema que figura en los planos; pintando en el pavimento marcas viales reflectantes de 0,10m de ancho, con material termoplástico de larga duración, aplicado en caliente; con formas, dimensiones y colores según Normas.

Se prevé también el pintado de cebreados según el esquema que figura en los planos: pasos peatonales, líneas de detención, zonas de exclusión de tráfico, rótulos, señales de tráfico, flechas, etc.; mediante el estarcido blanco reflectante de pintura plástica de dos componentes con microesferas de vidrio, con formas, dimensiones y colores según Normas.