



## proyecto constructivo

ordenación de bordes de la variante de acceso a la  
avenida doctor manuel jarabo

DICIEMBRE 2017



tomo único

documento 1: memoria y anejos

documento 2: planos

documento 3: pliego de prescripciones técnicas

documento 4: mediciones y presupuesto

gestiona



Comunidad de Madrid

Prisma | 08 | 11

PRORROGADO

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

## **MEMORIA**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA**

**(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## ÍNDICE

<b>1.- AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.- CONTENIDO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>9</b>
4.1.- SUPERFICIE DE ACTUACIÓN.....	9
4.2.- ALINEACIONES Y PAVIMENTACIÓN.....	9
4.3.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES .....	10
4.3.1.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	10
4.3.2.- RED DE SANEAMIENTO .....	11
4.3.3.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO .....	11
4.3.4.- RED DE TELEFONÍA.....	11
4.3.5.- RED DE GAS.....	11
4.3.6.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	11
4.4.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....	12
<b>5.- SOLUCIÓN PROYECTADA.....</b>	<b>12</b>
5.1.- CONDICIONANTES DE PARTIDA.....	12
5.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA POR CAPÍTULOS.....	13

---

5.2.1.- DEMOLICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS .....	13
5.2.2.- ALINEACIONES.....	14
5.2.2.1.- TRAZADO EN PLANTA.....	14
5.2.2.2.- TRAZADO EN ALZADO.....	14
5.2.2.3.- SECCIONES TRANSVERSALES.....	14
5.2.3.- PAVIMENTACIÓN.....	15
5.2.4.- SANEAMIENTO Y DRENAJE .....	15
<b>6.- SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>18</b>
<b>7.- CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>19</b>
<b>8.- CARTEL DE OBRAS .....</b>	<b>20</b>
<b>9.- ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>21</b>
9.1.- CLASIFICACIÓN DE LA OBRA .....	21
9.2.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	21
9.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	21
9.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	21
9.5.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	22
9.6.- PLAZO DE GARANTÍA.....	22
9.7.- FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS .....	22
<b>10.- PRESUPUESTO .....</b>	<b>23</b>
10.1.- CÁLCULO DE PRECIOS .....	23

---

10.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	23
10.3.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. ....	23
10.4.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.....	24
10.5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	24
<b>11.- CONCLUSIÓN .....</b>	<b>25</b>

## 1.- AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

El trabajo que a continuación se presenta consiste en la redacción del Proyecto Constructivo **“Ordenación de bordes de la variante de acceso a la Avenida Doctor Manuel Jarabo”** en San Martín de la Vega (Madrid), y es realizado por encargo de la Dirección General de Administración Local, perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

La contratación recae en URBINGES AMBIENTAL, S.L., y el autor del Proyecto es D. Roberto Cerón Sanz, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos de Madrid, con número 25.743.

## 2.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

El objeto del presente documento es definir, a nivel de Proyecto Constructivo, la actuación a llevar a cabo en la Avenida del Doctor Manuel Jarabo para dotar de accesibilidad peatonal la conexión del barrio de Villamontaña desde la calle San Antonio Abad y la zona industrial junto a la intersección en rotonda de las carreteras M-506 y M-307.

Actualmente no existe conexión peatonal, ya que la Avenida del Doctor Manuel Jarabo en su momento era la antigua carretera M-506 de acceso a San Martín de la Vega desde Pinto, por lo que su sección consta de dos carriles y arcenes a ambos lados.



Dentro de las obras a realizar se incluyen obras de rotura y reposición de pavimentos, diseño y pavimentación de nuevas zonas, eliminación de barreras arquitectónicas así como actuaciones puntuales en la red de drenaje.

En el criterio general de diseño se ha intentado unir tres aspectos básicos:

- Por una parte, conjugar los aspectos estéticos con la viabilidad técnica de la solución adoptada, teniendo en cuenta la Ley de Supresión de Barreras Arquitectónicas acorde con el Plan de Accesibilidad del Ayuntamiento de San Martín de la Vega.
- Por otra parte las referencias en cuanto a diseño, acabado, materiales, etc, que se obtienen de las actuaciones ya realizadas, de manera que se mantenga la homogeneidad en cuanto a diseño en todo el entorno de la zona de actuación.
- Por último, la aportación de los criterios de diseño del Ayuntamiento de San Martín de la Vega, a través de su normativa técnica de infraestructuras y su equipo técnico.

### **3.- CONTENIDO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO**

El presente proyecto contiene los siguientes documentos:

#### **DOCUMENTO I: Memoria y Anejos**

##### **Memoria:**

1. Autor del Proyecto.
2. Justificación y Objeto del Proyecto
3. Contenido del Proyecto
4. Descripción de la Situación Actual
5. Solución Proyectada
6. Seguridad y Salud
7. Control de Calidad
8. Cartel de Obra
9. Aspectos Administrativos
10. Presupuesto
11. Conclusión.

##### **Anejos:**

- I. Documentación administrativa
- II. Reportaje fotográfico de situación actual
- III. Drenaje
- IV. Programa de Desarrollo de Trabajos
- V. Ficha Técnica. Resumen de las Diferentes Unidades de Obra
- VI. Justificación de Precios.

- VII. Gestión de Residuos
- VIII. Estudio Básico de Seguridad y Salud

#### **DOCUMENTO 2: Planos**

- 1. SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS.
- 2. ESTADO ACTUAL E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES
- 3. PLANTA DE PAVIMENTACIÓN
- 4. PLANTA DE DEMOLICIONES
- 5. INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS
- 6. DETALLES

#### **DOCUMENTO 3: Pliego de Prescripciones Técnicas**

- 1. Aspectos generales
- 2. Descripción de las obras
- 3. Materiales básicos
- 4. Explanaciones
- 5. Firmes y pavimentos
- 6. Señalización y balizamiento
- 7. Red de saneamiento

#### **DOCUMENTO 4: Presupuesto**

- 1. Mediciones auxiliares
- 2. Cuadro de precios nº 1: precios básicos simples.
- 3. Cuadro de precios nº 2: precios auxiliares y descompuestos.
- 4. Mediciones y Presupuesto
- 5. Resumen del Presupuesto

## **4.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **4.1.- SUPERFICIE DE ACTUACIÓN.**

La zona se encuentra en la entrada Noroeste de San Martín de la Vega, que se corresponde con la Avda. del Dr. Manuel Jarabo. El ámbito abarca desde el acceso a la zona industrial situada a la entrada a San Martín de la Vega de la Avda. Dr. Manuel Jarabo, hasta la intersección con la calle San Antonio Abad acceso al Barrio Villamontaña. El entorno inmediato a la zona de actuación corresponde a una zona situada en las afuera del casco urbano de un municipio.

La zona de actuación tiene una superficie total aproximada de 500 m<sup>2</sup>. Esta se ubicará sobre la sección de la Avda. del Dr. Manuel Jarabo, que consta de una sección con dos carriles de circulación de 3,50m cada uno y arcenes de aproximadamente 1m de anchura media.

No obstante, en el “Reportaje fotográfico de la situación actual existente” que se adjunta como anexo de esta memoria, se ha reflejado de forma mucho más detallada todas y cada una de las características de la zona, donde se puede constatar las carencias y necesidades.

### **4.2.- ALINEACIONES Y PAVIMENTACIÓN**

La zona a dotar de accesibilidad se ejecutará como ya se ha indicado en párrafos precedentes sobre la la sección de la Avda. del Dr. Manuel Jarabo que consta de una sección con dos carriles de circulación de 3,50m cada uno y arcenes de aproximadamente 1m de anchura media.

La pendiente longitudinal es descendente según sentido entrada a San Martín de la Vega con un valor medio del 4,5%. La pendiente transversal es un bombeo a dos aguas con pendiente media del 2%. Por la margen Norte el agua discurre por el terraplén existente hacia los terrenos anexos, mientras que por la margen Sur el agua es recogida en una cuneta de tierras que parece conectar mediante arquetas de recogida con la red existente de la margen Norte.

La sección está completamente asfaltada observándose que los carriles de circulación han sido renovado recientemente.

#### **4.3.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES**

Dado el tipo de actuación que se contempla en este Proyecto Constructivo y dada la situación en la que se encuentra, con un entorno estrictamente urbano, los servicios existentes son abundantes.

Se ha solicitado información de la localización de las distintas infraestructuras existentes mediante el actual gestor de la información “INKOLAN”, con el fin de disponer de la máxima información de las mismas y así poder evitar problemas de roturas y enganches durante la ejecución de las obras.

En los planos correspondientes de Estado Actual adjuntos se han representado todos los servicios existentes de los que se conoce su ubicación.

A continuación se describen estas infraestructuras.

##### **4.3.1.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

La red de abastecimiento en la zona objeto de este Proyecto Constructivo está formada por tuberías que discurren a ambos lados de la Avenida, realizando acometidas a las parcelas anexas.

El presente proyecto no contempla afecciones a la citada red al realizarse una renovación del paquete de firme que en ningún caso afectará al trazado existente. En caso de descubrirse alguna acometida o tubería se procederá posteriormente a su tapado.

#### **4.3.2.- RED DE SANEAMIENTO**

Aunque en los planos facilitados no se indica que exista red de saneamiento, in situ por la margen Norte se observa el trazado de un colector con pozos anexos al talud de la carretera.

#### **4.3.3.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Según la información en poder de este equipo redactor no existe red de telefonía que afecte a la actuación proyectada.

#### **4.3.4.- RED DE TELEFONÍA.**

Según se recoge en los planos de infraestructuras existentes, existe una red aérea por la margen Norte, así como un soterramiento anexo.

#### **4.3.5.- RED DE GAS**

Según se recoge en los planos de infraestructuras existentes, existe una red en acero de 4 pulgadas por la margen Norte.

#### **4.3.6.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Según se recoge en los planos de infraestructuras existentes y puede observarse in situ, existe una red aérea de Media Tensión por la margen Norte.

#### **4.4.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

Por tratarse principalmente de una obra de rehabilitación y urbanización en suelo urbano consolidado, no se estima necesario la realización de estudios geotécnicos.

### **5.- SOLUCIÓN PROYECTADA**

#### **5.1.- CONDICIONANTES DE PARTIDA**

El diseño propuesto se realiza a partir de una serie de condicionantes de partida que determinan de forma sustancial las características de todos y cada uno de los elementos que integran las obras.

Todos estos puntos marcan las directrices del diseño proyectado, y se deben conjugar de manera estrecha con una inversión equilibrada y rentable, sobre todo desde el punto de vista de la conservación y mantenimiento de los elementos proyectados. Los condicionantes de partida son:

- Unificación de criterios en pavimentación, de acuerdo con anteriores actuaciones en las proximidades.
- El cumplimiento de la Ley de Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Para el diseño del viario se utiliza el criterio de máxima accesibilidad a todos y cada uno de los elementos que lo componen, permitiendo el tránsito de peatones de una forma cómoda, sin restricciones debidas a limitaciones físicas de los usuarios por razón de edad o coyunturas de enfermedad.

Concretamente, las principales actuaciones según este criterio son:

- Proporcionar un paso por el que se pueda caminar con seguridad los peatones libre de obstáculos, depresiones, riesgo de tropiezos, charcos, superficies deslizantes o sueltas, etc, siendo las pendientes uniformes evitando cambios repentinos, ya que como se indicó anteriormente la zona de actuación está realizada en esquema de coexistencia.
- Se enrasarán con el pavimento todas las arquetas, tapas de registro, etc.
- Las zonas de paso de peatones deberán estar libres de discontinuidades en las que puedan quedar atrapados tacones, pequeñas ruedas y bastones.

## **5.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA POR CAPÍTULOS**

### **5.2.1.- DEMOLICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS**

Se tenderá a renovar aquellos elementos o zonas existentes que no sean aprovechables o que generen un impedimento en cuanto a la integración y desarrollo de la actuación propuesta. En esta línea se ejecutarán las siguientes unidades de obra.

- Despeje y desbroce del terreno
- Corte con disco del pavimento.
- Demolición por medios manuales y mecánicos de las capas de mezcla bituminosa de calzada.
- Demolición por medios manuales y mecánicos de las bases de hormigón de calzada.
- Excavación para caja de ensanche, nivelación, refino y compactación.

No se prevé la afección a ninguno de los servicios existentes, por lo que en caso de descubrirse alguna acometida o tubería se procederá posteriormente a su tapado.

## **5.2.2.- ALINEACIONES**

### **5.2.2.1.- Trazado en Planta**

El itinerario peatonal proyectado ocupara el arcén de la margen Sur de la Avda. del Dr. Manuel Jarabo y dará continuidad a la acera ya existente de 1,50m de anchura. Anexo al mismo se ejecutará una cuneta triangular revestida en el mismo lugar que ocupa la existente. En este caso el arcén más la cuneta abarca aproximadamente 2m, por lo que la nueva cuneta se ejecutará de 50cm de anchura y 15 de profundidad y se justificará su funcionamiento en el anejo de drenaje. De esta forma estaremos seguros de no invadir zonas privadas y dejaremos resguardo para la ejecución de la futra red de alumbrado.

### **5.2.2.2.- Trazado en Alzado**

El trazado en alzado en las zonas existentes se ha respetado en la práctica totalidad de la zona de actuación, únicamente se ha elevado 14cm para segregar los tráficos peatonal y motorizado, y se ha dado la vuelta a las pendientes para favorecer la escorrentía del agua hacia los sumideros proyectados evitando acumulaciones. Las pendientes longitudinales oscilan entre el 3,5-5%.

### **5.2.2.3.- Secciones Transversales**

Se mantendrá invariante y únicamente se elevará la acera para segregar los tráficos y se marcarán como se ha citado en el párrafo anterior más las pendientes para favorecer la evacuación.

### **5.2.3.- PAVIMENTACIÓN**

Se definen en este capítulo el conjunto de obras necesarias para llevar a cabo el proceso de acabado superficial o afirmado, a nivel de todos los elementos característicos de la sección transversal.

Realizadas las demoliciones pertinentes sobre el terreno existente, nivelado y compactado se ejecutará una subbase de suelo seleccionado de 15cm de espesor, sobre el cual se ejecutará la capa de coronación con hormigón impreso HA-25/P/20/Qa (CEM SR) interponiendo entre ambas capas una armadura antifisuración con mallazo 15x15x6.

Los bordillos serán de hormigón prefabricados con revestimiento de sílice. La longitud de las piezas será de 1 m, de doble capa y primera calidad. Irán asentados sobre cama de hormigón HM-15/P/40 de 15 cm y rejuntados con mortero de cemento. Las piezas se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm. Este espacio se llenará con mortero M-5.

Los tipos de bordillos según su ubicación serán:

- Bordillo delimitador acera-calzada: 17x28 cm, tipo III s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo trasdós acera: 14x20 cm, tipo IV s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo pasos de peatones y vados: 17x17/28 cm, tipos IX-X s/ Ayto. Madrid.

### **5.2.4.- SANEAMIENTO Y DRENAJE**

Se ejecutará anexa a la acera una cuneta triangular revestida para recoger el agua de escorrentía procedente de las laderas de las parcelas anexas. El agua procedente de la acera y la calzada anexa, será recogida en sumideros equidistantes 30m (estos serán de planta rectangular normalizada, con rejilla de fundición de 0,39 x 0,62 m abisagrada), los cuales verterán a una red proyectada bajo la acera en PVC Ø400mm, la cual conecta con

la red existente aguas abajo previo paso por un sistema de drenaje de escorrentía de cuencas mediante filtración natural previa a la conexión con el pozo de inicio de la red existente, ejecutado antes del inicio de estas obras por el proyecto: “EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA”. El tubo se colocará sobre cama de 15 cm de espesor constituida por arena de río de tamaño máximo 20 mm hasta alcanzar una compactación no menor al 70% de la densidad relativa o bien material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, manteniendo un ancho de zanja adecuado para poder realizar el montaje cómodamente (ver detalles de saneamiento). La cama se extenderá hasta poseer un ángulo de apoyo mínimo de 60°. El relleno posterior se efectuará, hasta 30 cm por encima de su generatriz superior, con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm. Por encima de esos 30 cm y hasta alcanzar la cota inferior del paquete de firmes se empleará material de relleno adecuado Ømax 10cm, colocándose en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor Modificado. Entre ambas capas se colocará un geotextil filtrante. Al tratarse de tubos flexibles habrá que prestar especial atención al espesor de las tongadas y al efectivo relleno de los laterales de los tubulares de tal forma que se consiga el necesario empuje pasivo y no se produzcan deformaciones no admisibles durante su instalación y diferidas a lo largo de su vida útil.

Esta red poseerá pozos de registro de fábrica de ladrillo de diámetro 110 mm, cuyas tapas de registro serán de fundición dúctil con tapa semiarticulada tipo Rexel 400 o similar, con anillo de elastómero antirruido y deberán soportar una carga de 125 KN (EN 124) con inscripción timbrada a definir por la Dirección Facultativa. El paso libre será al menos de 600 mm de diámetro. Llevarán llave de apertura y no se podrá emplear el mecanismo de giro para bloquear la tapa. Tendrán apertura mediante rótula de hasta 120° como máximo. Los pates serán de acero recubiertos de polipropileno y con paso de 30cm.

Vista la posible existencia de una red de abastecimiento por la zona de implantación, se seguirán las directrices del CYII (Normativa de Saneamiento 2016) en cuanto a las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías, así como las protecciones en caso de ser necesarias:

Servicio	Separación en planta (cm)	Separación en alzado (cm)
Abastecimiento	100	100
Reutilización	100	20
Gas	50	50
Electricidad	30	30
Comunicaciones	30	30

## **6.- SEGURIDAD Y SALUD**

Este apartado de la obra se rige por el Real Decreto 1627/97 sobre medidas mínimas de Seguridad y Salud. A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, para la redacción de un Estudio de seguridad y Salud, puesto que:

- El presupuesto de contrata es inferior a 450.759,07€.
- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente (4 trabajadores justificados en el anexo de seguridad y salud).
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo (132 días justificados en el anexo correspondiente).
- La obra al ser una rehabilitación superficial no se cataloga como obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Por esta razón se incorpora al Proyecto un Estudio Básico de Seguridad y Salud, adjunto al proyecto como anexo nº8, el cual contiene todas las medidas necesarias a adoptar en materia de Seguridad y Salud a lo largo de toda la obra y cuyos costes derivados, se consideran incluidos en los precios unitarios de proyecto.

Se pondrá especial hincapié durante el transcurso de la obra en este apartado de seguridad, manteniendo en todo momento la adecuada señalización de las obras que se ejecuten tanto de día como de noche para evitar accidentes. Para la protección de los peatones se mantendrán siempre vallados los accesos a las obras.

## **7.- CONTROL DE CALIDAD**

De conformidad con el artículo 303 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la Administración tiene la facultad de inspeccionar y de ser informada del proceso de fabricación o elaboración del producto que haya de ser entregado como consecuencia del contrato, pudiendo ordenar o realizar por sí misma análisis, ensayos y pruebas de los materiales que se vayan a emplear, establecer sistemas de control de calidad y dictar cuantas disposiciones estime oportunas para el estricto cumplimiento de lo convenido.

Para el Control de Calidad de la Obra se destinará el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la misma, corriendo a cuenta del contratista según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación del Estado, por lo que no se refleja ni como partida ni como capítulo independiente.

## **8.- CARTEL DE OBRAS**

Se prevé la ubicación de un único cartel de obras de dimensiones 2x1,60 m<sup>2</sup> que contenga la denominación de las obras, el importe de las mismas, la administración actuante, la empresa de Ingeniería y la empresa constructora adjudicataria. El cartel se mantendrá hasta la recepción de las obras.

La colocación del cartel y el coste de los gastos de producción, colocación y mantenimiento es una obligación más del contratista y no forma parte del presupuesto de la obra.

El contenido y geometría del cartel pueden verse en las Normas de Aplicación de la Identidad Visual publicadas por el órgano promotor.

## 9.- ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 9.1.- CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

Según el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se entiende que la actuación que se viene describiendo en el presente Proyecto de Ejecución se trata de una Obra de Reforma a los efectos de clasificación del mencionado artículo.

### 9.2.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar igualmente que conforme al artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente Proyecto de Ejecución se trata de una Obra COMPLETA, comprendiendo todos y cada uno de los elementos necesarios para su correcta ejecución.

### 9.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo que se estima necesario para la ejecución de las obras es de cuarenta y cinco (45) días.

### 9.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Por la naturaleza de la obra y por las diversas unidades que aparecen en la actuación, así como en base a los artículos 25, 26, 27 y 28 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos

de las Administraciones Públicas, y las modificaciones introducidas por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, no será exigible clasificación del contratista por ser un contrato de menos de 500.000 €.

## **9.5.- REVISIÓN DE PRECIOS**

Dada las características de la obra no procede revisión de precios

## **9.6.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía será como mínimo UN AÑO (salvo que del proceso de licitación resulte otro superior), conforme a los artículos 243 y 244 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Dicho plazo será contado desde el momento de la terminación de las obras, que será cuando se recepcionen las mismas ejecutadas con arreglo al proyecto, o las modificaciones, de acuerdo con la Dirección Facultativa o la Propiedad.

## **9.7.- FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS**

De acuerdo con lo preceptuado en el texto articulado de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se propone como procedimiento de adjudicación: "Procedimiento Abierto".

## 10.- PRESUPUESTO

### 10.1.- CÁLCULO DE PRECIOS

El precio de la mano de obra vigente en el momento actual de redacción de este Proyecto constructivo así como su repercusión, han servido de base para la determinación de los cuadros de precios, en función los costes de los materiales, los rendimientos para cada una de las unidades de obra y los costes indirectos.

### 10.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Aplicando cada uno de los precios obtenidos de la forma indicada en el epígrafe anterior a las mediciones de cada unidad de obra, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material que asciende a CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (**58.547,92€**).

### 10.3.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.

Sumando al Presupuesto de Ejecución Material, calculado según la forma indicada en el epígrafe anterior, los Gastos Generales que ascienden a un 13,00% y el Beneficio Industrial, que asciende a un 6,00%, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A., que asciende a SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS (**69.672,03€**).

## 10.4.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.

Sumando al Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A., calculado según la forma indicada en el epígrafe anterior, el Impuesto del Valor Añadido, que asciende a un 21,00%, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación con I.V.A., que asciende a OCHENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS (**84.303,16€**).

## 10.5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

De acuerdo con los presupuestos parciales desarrollados en el resto de los documentos, el resumen general del presupuesto es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
01	LEVANTADOS Y DEMOLICIONES.....	3.346,14	5,72
02	PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....	19.028,32	32,50
03	DRENAJE.....	28.696,77	49,01
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.476,69	12,77
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	<b>58.547,92</b>	
	13,00% Gastos generales.....	7.611,23	
	6,00% Beneficio industrial.....	3.512,88	
	SUMA DE G.G. y B.I.	<b>11.124,11</b>	
	21,00% I.V.A.....	<b>14.631,13</b>	
	TOTAL BASE DE LICITACIÓN	<b>84.303,16</b>	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	<b>84.303,16</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS (**84.303,16€**).

## 11.- CONCLUSIÓN

Con lo indicado en el presente Proyecto, se considera suficiente para la definición de todas las obras, instalaciones y servicios a desarrollar en el Proyecto Constructivo de **“Ordenación de bordes de la variante de acceso a la Avenida Doctor Manuel Jarabo”**, uniéndose al resto de documentación a presentar en los Organismos competentes para su total aprobación.

En San Martín de la Vega, diciembre de 2017

INGENIERO REDACTOR



Roberto Cerón Sanz  
(ICCP nº colegiado 25.743)

---

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:  
memoria y anejos**

**ANEJO I:  
DOCUMENTACIÓN  
ADMINISTRATIVA**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- DOCUMENTACION SERVICIOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- DOCUMENTACION FACILITADA POR EL PROMOTOR ..</b>	<b>19</b>
<b>4.- CONFORMIDAD TÉCNICA DEL CYII .....</b>	<b>49</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

Con objeto de garantizar la correcta coordinación de las obras proyectadas con las compañías de servicios implantadas en la zona de actuación y con sus futuras actuaciones en la misma se ha mantenido contacto con las siguientes compañías a través del portal INKOLAN así como con el Ayuntamiento de Alcobendas:

- MADRILEÑA RED DE GAS
- IBERDROLA
- TELEFÓNICA ESPAÑA S.A.U.
- CANAL DE ISABEL II
- ALUMBRADO PÚBLICO

En el plano de infraestructuras existentes (Documento nº2) se grafía toda la documentación proporcionada y utilizada que ha servido para el correcto planteamiento del Proyecto Constructivo. No obstante **se deberá actualizar la citada información al inicio de las obras por parte del contratista.**

Se incluye a continuación documentación genérica de las empresas gestoras para facilitar su comunicación durante las obras con el contratista.

Adicionalmente el Promotor ha facilitado el proyecto aguas abajo al nuestro (EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA), por lo que se incluye un extracto de los cálculos de drenaje para evitar duplicarlos en este proyecto, ya que el área de cálculo incluía esta actuación.

## 2.- DOCUMENTACION SERVICIOS



### Condicionantes Particulares CANAL ISABEL II Gestión S.A.

La información facilitada tiene el carácter de confidencial, siendo para uso exclusivo del solicitante y se deberá destinar al motivo que originó la solicitud. El solicitante será responsable de cualquier uso indebido de la información facilitada. Esta información se corresponde con el conocimiento que Canal de Isabel II Gestión S.A. posee de sus instalaciones en la fecha de su emisión.

El plano al que tiene acceso refleja la situación aproximada de las instalaciones titularidad de Canal de Isabel II Gestión S.A., por lo que podría ser necesario, en función de los trabajos a acometer, hacer un replanteo más exacto e las mismas.

Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en los archivos de Canal de Isabel II Gestión S.A. hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado con la garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.

La información de acotaciones refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que la posición de la red puede haber sido alterada respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda que los trabajos de excavación, una vez autorizados, sean ejecutados a mano. Por otra parte, a causa de lo aproximado del detalle de la documentación gráfica, el ejecutor de las obras responderá de los daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que pudiera causar en las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A. o de terceros. Esto será así incluso en el supuesto de que los daños fueran consecuencia de que la cartografía, contenido la documentación gráfica de las instalaciones, no fuese coincidente con la ubicación real de las mismas, por lo que deberán extremar la diligencia en la realización de estudio o ejecución de obra.

El presente documento y el envío o el acceso a la información solicitada no suponen un permiso, autorización, consentimiento, ni conformidad por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A. al proyecto de obra, que deberá ser autorizado de forma expresa por Canal de Isabel II Gestión S.A. El hecho de que Canal de Isabel II Gestión S.A. facilite información sobre sus instalaciones no implica ni supone una autorización expresa o tácita para afectarlas, ni directa ni indirectamente. El otorgamiento de una autorización se emitirá, si procede, una vez que la persona o entidad solicitante aporte a Canal de Isabel II Gestión S.A. el proyecto definitivo de las obras y, en todo caso, la obtención de la misma quedaría condicionada al cumplimiento de los dispuesto en la normativa vigente y, en particular, en base a las Condiciones Particulares Técnicas que se establezcan y que formarán parte indivisible de esa futura autorización.

Si la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud se realiza pasados tres meses desde la descarga de los planos, se deberá solicitar de nuevo la información para evitar en la mayor medida las variaciones que haya podido sufrir la información facilitada.

La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A. deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona, en la que pueden existir infraestructuras de abastecimiento o saneamiento no gestionadas por Canal de Isabel II Gestión S.A. Para más información al respecto, deberán ponerse en contacto con el Ayuntamiento correspondiente.

Si fuera necesario realizar calas de investigación, deberán realizarse en presencia de personal de Canal de Isabel II Gestión S.A.

Deberá comunicarse a Canal de Isabel II Gestión S.A. la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de agua, identificado como tal, o que presumiblemente se considere que pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

Canal de Isabel II Gestión S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.703, Folio 96, Sección 8, Hoja M-52989 e Inscripción 11, NIF A80010007. Dirección Social: C/Santa Engracia, 125. 28003 Madrid.



Durante la ejecución de las obras, el contratista o el titular de las mismas deberá tener siempre disponibles y visibles los planos descargados mediante esta aplicación.

Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de agua. En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Canal de Isabel II Gestión S.A. se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, gas, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la normativa de Canal de Isabel II Gestión S.A. En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Canal de Isabel II Gestión S.A. para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los **riesgos de las instalaciones**:

- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, Canal de Isabel II Gestión S.A. informa a la entidad solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación.
- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesaria en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias. Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

Los usuarios podrán obtener de forma gratuita la información relativa a redes de abastecimiento, redes de agua regenerada y sistemas de saneamiento de Canal de Isabel II Gestión S.A. en las oficinas centrales de Canal de Isabel II Gestión S.A., C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid, mediante escrito presentado en Registro en horario de 8:30 a 14:00 horas, los días laborables de lunes a viernes. En dicho escrito se indicará el motivo de la solicitud y se adjuntará un plano de la zona.



**CONDICIONES A OBSERVAR EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DE INSTALACIONES DE MADRILEÑA RED DE GAS EN SERVICIO**

**CONDICIONES GENERALES**

La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de MADRILEÑA RED DE GAS deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.

Si fuera necesario desviar nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se proceda por ambas empresas a la firma del acuerdo, donde se recogen los pactos alcanzados en las negociaciones.

Todos los costes derivados de la ejecución de los trabajos en las inmediaciones o sobre las canalizaciones de gas afectadas, serán por cuenta del promotor de los mismos.

MADRILEÑA RED DE GAS, en el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones en servicio, se reserva el derecho de emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.

Cualquier ampliación o instalación adicional a la solicitada por el afectante, será motivo de autorización expresa.

Los trabajos en afección a la canalización de gas se caracterizarán en todo momento por la preservación del entorno y del medio ambiente.

Adicionalmente, y con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, deben observarse los siguientes condicionados técnicos:



### **CONDICIONADOS TÉCNICOS GENERALES**

Antes del inicio de los trabajos se requiere la autorización y supervisión por personal de MADRILEÑA RED DE GAS, para lo cual, con un mínimo de 24 horas de antelación, se comunicará la intención de iniciar los mismos utilizando el formato que se adjunta a la siguiente dirección:

MADRILEÑA RED DE GAS, Servicios Técnicos  
C/ Virgilio 2B Edificio 2 – Ciudad de la Imagen  
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid

Teléfono: 91.589.97.60 / 91.589.98.96  
Fax: 91.589.99.69  
Email: [sstmr@madrilena.es](mailto:sstmr@madrilena.es)

Si existiera la posibilidad de afección o retranqueo de nuestras instalaciones deberán comunicarlo a la siguiente dirección de correo electrónico: [sstmr@madrilena.es](mailto:sstmr@madrilena.es)

Antes de comenzar cualquier obra, teniendo en cuenta que durante los trabajos las tuberías estarán en servicio, se deberán extremar las medidas de precaución para evitar que las mismas sufran cualquier desperfecto. Las cotas incluidas en los planos tienen un carácter orientativo, por lo que deben ser confirmadas en campo. Se consultará con MADRILEÑA RED DE GAS cualquier duda al respecto.

Deberá comunicarse a MADRILEÑA RED DE GAS la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.

Las tuberías e instalaciones no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de MADRILEÑA RED DE GAS con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.

Asimismo, queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.

Durante el desarrollo de los trabajos en las inmediaciones de la tubería de gas se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas.



En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y de inmediato se avisará al CCAU de MADRILEÑA RED DE GAS, comunicando esta circunstancia.

Caso de ser preciso hacer alguna cala de reconocimiento para comprobar la ubicación de la instalación de gas, ésta se realizará en presencia de un representante cualificado de MADRILEÑA RED DE GAS.

La cala se efectuará con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.

Se intensificarán las precauciones a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería, o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, utilizando para la excavación exclusivamente, como se ha indicado anteriormente, medios manuales, haciendo incidir la pala sobre el fondo de excavación con un ángulo inferior a 45º.

Especial cuidado requerirán las obras de excavación o vaciado de terrenos, perforación dirigida, tunelación, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente.

En el caso de uso de explosivos en las inmediaciones de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto.

Si durante la realización de las obras la tubería de gas necesariamente tuviera que permanecer al descubierto, será por el tiempo imprescindible, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de MADRILEÑA RED DE GAS

En el caso de que se efectúen compactaciones, ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.

Las canalizaciones que hayan quedado total o parcialmente al descubierto por causa de la obra, serán tapadas, en todos los casos, en presencia de un representante de MADRILEÑA RED DE GAS, una vez realizadas las comprobaciones pertinentes.

Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.

Cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, telefónicas, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación a mantener en todos los casos entre ambos servicios.



De modo genérico, se indican en el cuadro siguiente las distancias a observar, en función de los distintos rangos de presión:

DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	5 bar ≤ MOP < 16 bar	0,2 m	0,4 m
RECOMENDADA	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	5 bar ≤ MOP < 16 bar	0,8 m	0,6 m (1)

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a MADRILEÑA RED DE GAS, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a MADRILEÑA RED DE GAS cualquier daño que se advierta en el mismo.

Se instalarán, de acuerdo a las indicaciones del personal técnico de MADRILEÑA RED DE GAS, una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por MADRILEÑA RED DE GAS) con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa, en el caso de que éste sea de acero.

#### **TELÉFONO DE URGENCIAS**

Para cualquier incidencia que pueda suponer riesgo:

CCAU (CENTRO DE CONTROL DE ATENCIÓN DE URGENCIAS) 900 60 10 10  
(Este teléfono es atendido las 24 horas durante todos los días del año)

**ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE  
EN EL LUGAR DE TRABAJO.**



**NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRA QUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS**

Ntra Refº: (*cítese inexcusablemente la referencia indicada en nuestra carta enviando planos*)

**DESTINATARIO: SERVICIOS TÉCNICOS**

- Razón Social y domicilio de la empresa que ejecutará las obras: .....
- Lugar de las obras: .....
- Denominación de la obra: .....
- Objeto de la obra: .....
- Fecha de inicio de ejecución de obras: .....
- Duración prevista de las obras: .....
- Nombre del Jefe de Obra: .....
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra: .....

(Lugar y fecha) ..... a..... de ..... de .....

**Empresa Constructora**  
**P.P.**

**Fdo. (Indíquese nombre y apellidos)**



**NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA DE ESPAÑA**

**INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

Telefónica ha dispuesto componentes informacionales que permiten a los usuarios de Inkolan obtener de forma centralizada información de la infraestructura de Red de Telecomunicaciones, siendo ésta de carácter orientativo, tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno. En este ámbito es necesario indicar que:

- En la información gráfica extraída, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público. Este hecho es debido a varias razones: La información reflejada corresponde a instalaciones con distintas antigüedades, en ocasiones con décadas de existencia, por lo tanto, su localización puede albergar cierta imprecisión respecto de los distintos elementos, los cuales están sometidos a constantes modificaciones (creación, ampliación o eliminación de aceras, variación de alineaciones, modificación de vías, etc.), las cuales pueden suponer variaciones no recogidas en la información gráfica suministrada.
- Por consiguiente, cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea y constituye una interpretación equivocada de la información gráfica que les facilitamos. De ahí que advirtamos que en tal caso es responsabilidad del solicitante el que se produzca un daño a nuestras instalaciones.
- En caso de que la información denote infraestructuras telefónicas en zona de obra o sus inmediaciones, el procedimiento adecuado para determinar la exacta ubicación de éstas sería mediante el análisis de los elementos visibles de dicha infraestructura (tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas a fachada,...) y la localización por catas realizadas con medios manuales, nunca por maquinaria pesada.

En caso de cualquier duda, también pueden solicitarnos la realización conjunta de replanteos con los técnicos habilitados por Telefónica.

### **SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS**

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.

En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión. Esta distancia debe de medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía.

Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm.

Sí son instalaciones de agua, gas alcantarillado se deben observar 30 cm.

### **CRUCES**

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de Telefónica existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida autorización de Telefónica la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.

Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos

### **PARALELISMOS**

En el caso de paralelismo, se evitirá el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

### **DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES**

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.

Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

## ZANJAS

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

## REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Se efectuaran de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas rígolas bordillos, etc En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

## GESTIÓN RESIDUOS

Los residuos generados como resultado de obras de construcción y/o demolición serán gestionados por la empresa ejecutora conforme a la Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos además del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias

También las normativas comunitarias principalmente la Directiva 2006/12/CE del Parlamento y del Consejo de 5 de Abril.

Sí se produjeran residuos de carácter peligroso que se deriven del desarrollo de la actividad realizada, se aplicará el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988

Como aplicación directa de este acervo legal y las buenas prácticas exigibles a las empresas del sector de servicios se tendrá en cuenta para que cualquier trabajo durante su ejecución y posterior a ella se realice bajo estas normas con el fin de evitar perjuicios a Telefónica y a toda la sociedad.

## MANIPULACIÓN DE CABLES

El cableado existente, en caso de necesidad de ser manipulado, deberá ser realizado por personal especializado en el manejo de cables siempre bajo la supervisión de Telefónica

## VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con Telefónica y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por Telefónica. Así mismo el desvíó del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de Telefónica y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

## SINIESTROS

Como resultado de las distintas obras que se lleven a cabo los bienes de Telefónica de España están sometidos a una cantidad de riesgos muy importante que se derivan del tipo de servicio que proporciona la empresa, de su ubicación, importancia estratégica, tecnología punta, etc.

Cuando alguno de estos riesgos, que siempre son inciertos, posibles y aleatorios, se pone de manifiesto, suele llevar aparejado una pérdida económica o patrimonial (daños) para la empresa. En este caso se dice que ha habido un siniestro.

para llevar a cabo la oportuna reclamación de derechos describimos el proceso y proceso de tramitación a seguir, se establece la siguiente clasificación:

- Daños a reclamar al causante.
- Daños con cobertura de aseguramiento.

- Daños a reclamar al causante.

Son siniestros que afecten a un bien titularidad de Telefónica (o se encuentre bajo su custodia o responsabilidad) o a las personas que prestan su servicio en esta entidad, en los que haya intervenido un tercero conocido y exista posibilidad de facturar el correspondiente resarcimiento de gastos al responsable del daño o la reparación necesaria cuando el causante sea un contratista en la realización de obras para Telefónica.

En este caso una vez conocidos los hechos, Telefónica realizará un parte de siniestro en 72 Horas y procediendo a la reparación del citado siniestro. Una vez finalizada la reparación se valorara el coste que ha supuesto la reparación además de calcular el lucro cesante producido como consecuencia de la siniestro. Como resultado se emitirá factura al causante para que realice el pago

- Daños con cobertura de aseguramiento.  
Son aquellos daños causados por terceros desconocidos o por causas fortuitas

Para aquellos siniestros calificados de catástrofes se reclama al Consorcio de Compensación de Seguros

#### **PREVENCION RIESGOS LABORALES**

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

#### **COORDINACIÓN DE ACTUACIONES**

Para cualquier información complementaria a la suministrada, y con un plazo mínimo de 48 horas previas a la actuación sobre la canalización existente, los interesados disponen, a través de la información suministrada por INKOLAN de los contactos adecuados en cada Ingeniería territorial de Telefónica de España.

### **Normativa básica de Referencia**

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

UNE EN-ISO 14001:1996, "Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. número 96, de 22 de abril de 1998)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. número 38, de 13 de febrero de 2008)

Decreto de 13 de Mayo 1954 Teléfonos y Telégrafos. Ocupaciones de Dominio público

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

**AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.

Condicionantes técnicos de la Infraestructura de Telefónica de España  
Página 6 de 6



**CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES  
DE  
IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir, redes eléctricas sin digitalizar, el cliente podrá solicitarlas expresamente en el apartado denominado "**Solicitud de Redes Bajo Pedido**", siendo el producto que se serviría un plano escaneado desde un soporte convencional

**De forma general y para la infraestructura eléctrica existente**, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con IBERDROLA, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

**En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora** en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.



Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con IBERDROLA previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos** tales como retroexcavadoras o similares. Asimismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

-

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma altura que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material u obstáculo que impida su apertura por personal autorizado**.

**Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.**

**Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.**

**La señalización exterior, si la hubiera, contiene únicamente información de referencia, no debiendo tomar la misma como definitiva.**

**Existen líneas eléctricas de alta y media tensión, propiedad de clientes particulares y cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.**

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje ...), deberán ponerse en contacto con Iberdrola Distribución Eléctrica y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

**La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con Iberdrola, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.**

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**

### **3.- DOCUMENTACION FACILITADA POR EL PROMOTOR**

A continuación se incluye el extracto de drenaje del proyecto situado aguas abajo al presente, para evitar duplicarlo en este documento:

---

**ANEJO Nº 10. CANAL ISABEL II. PROYECTO DE CONFORMIDAD TÉCNICA  
SANEAMIENTO Y DRENAJE.**

---

**RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE EN EL PROYECTO “EMBELLECIMIENTO DEL  
BARRIO DE VILLAMONTAÑA” DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)**

**ÍNDICE**

**MEMORIA**

**1.- OBJETO**

El objeto del presente Proyecto Específico de Red de Saneamiento y Drenaje de la calle Doctor Manuel Jarabo de San Martín de la Vega tiene por objeto la definición de las obras necesarias para la captación de las aguas de drenaje de las obras, incluidas las conexiones exteriores.

Se trata de una red eminentemente de drenaje, dado que la pequeña red de saneamiento existente está en uso y no se ve afectada por las actuaciones a realizar, prestando servicio a las calles Santa Gema y San Antonio Abad.

El presente proyecto se integra en el proyecto global de “Embellecimiento Del Barrio De Villamontaña” De San Martín De La Vega (Madrid) y tiene como objeto su tramitación para la aprobación previa a la entrega posterior de dicha instalación al CYII. Para ello se ha procedido a especificar en este documento todo tipo de aspectos generales y particularizados para esta instalación, que son objeto del Proyecto Completo de las obras, en cuanto a su adaptación a las mencionadas instalaciones y partidas de obra

La instalación está prevista para ser entregada al Canal de Isabel II, una vez concluida, lo que condiciona todo este Proyecto, que servirá como Proyecto de Conformidad Técnica de cara a su tramitación ante el CYII, con quien el Ayuntamiento de San Martín de la Vega tiene concertado un Convenio de uso y explotación, al que se adscribirán estas obras como ampliación de las existentes.

**PROCEDE RESEÑAR QUE LA ACTUACIÓN NO INCREMENTA EL CAUDAL DE  
RECOGIDA DE AGUAS A LA RED:**

- Con las obras de adecuación y adecentamiento del espacio urbano de acceso a San Martín de la Vega y espacios aledaños al frente de las viviendas con fachada a Avda. del Doctor Manuel Jarabo, se dota al lugar de un sistema de recogida y drenaje de aguas ordenado y proporcionado, ya que en la actualidad la totalidad de las aguas se concentran en unos pocos imbornales existentes, circulando el exceso de aguas por las calles hasta encontrar los imbornales más próximos fuera ya de la zona de actuación.
- Por ello, los cálculos que se aportan son a título informativo para mayor conocimiento del Canal de Isabel II de las redes objeto de su gestión, pero no para que sean objeto de previsión de posible incremento en las necesidades de recogida y depuración en el municipio, puesto que no se incrementa el caudal a tratar, SINO QUE SIMPLEMENTE SE ENCAUZA EL EXISTENTE.

## **2.- ANTECEDENTES**

Para la redacción del presente Proyecto de Conformidad Técnica de Saneamiento, se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Normativa actual de 2016 del CYII
- Resto de Normativas aplicables, según requiere el CYII y otras normativas estatales (MOPU, DGC) (en especial, la norma 5.2-IC, en cuanto a cálculos de redes).
- Ordenanzas Municipales de San Martín de la vega, de carácter medioambiental y urbanístico, y especialmente la de mantenimiento de redes de alcantarillado.
- Normativa técnica del Plan General de Ordenación Urbana de San Martín de la Vega.

Así mismo, se han tenido en cuenta las siguientes documentaciones, precisas para un amplio conocimiento previo de las condiciones de la zona de obras e instalaciones y servicios afectados existentes:

- Cartografía, curvas de nivel, topografía y secciones de terreno y redes.
- Informes de Organismos y Compañías de servicios
- Planes de Ordenación y Clasificación del suelo
- Techos de edificabilidad
- Planos geológicos
- Estudios, planos y visitas a la red existente previa a las obras, para su conocimiento y enganche o unión, para verificar las características y posibilidad de recepción de los vertidos de caudales y su aceptación sin problemas.

De todos estos aspectos se ofrecen planos o extractos de documentación obtenida del PROYECTO DE EMBELLECIMIENTO, del cual el presente Proyecto forma parte integrante.

## **3.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS**

El título de la obra que se corresponde con el objeto del presente proyecto es "EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA".

En la actualidad, el barrio que se pretende mejorar no está completamente urbanizado, ya que parte de su superficie se encuentra en terreno natural, sobre el que incluso se han ejecutado cercados en precario y fuera de ordenación.

El barrio de Villamotaña se divide en dos partes por la variante que viene de la carretera M-506, el lado de superficie menor presenta un arcén que termina en un talud

estabilizado de forma natural por su pendiente y por la vegetación superficial existente que evita su erosión.

La parte del barrio de superficie mayor también presenta un problema parcial de diferencia de rasantes, vacíos que afectan tanto a la zona de dominio público como a solares sin edificar privados.

Cabe señalar que en este momento no existen recorridos continuos y adaptados de acceso a todas **las** viviendas ni de acceso a la parada de autobuses a ambos lados de la carretera.

Estas deficiencias tienen como resultado un problema de seguridad (peatonal y de caídas), de salubridad y ornato (cuestiones estéticas y otras de mayor importancia por el pseudo-abandono de la superficie dominical) y un problema de acceso en algunas viviendas.

#### **4.- DEMANDAS A SATISFACER**

Dado que no existe realmente red de aguas negras, más que una pequeña conexión o uso de una parte existente de saneamiento en la calle Santa Gema, este proyecto constituye una red de drenaje y recogida de pluviales en el que se reconducen las aguas que actualmente acceden al pueblo por la superficie de las calles existentes de forma desordenada y sin encauzar.

En cuanto a la demanda de drenaje a satisfacer, se estudian y comprenden las aguas de fuera del ámbito de actuación que traen el caudal a recolectar constituido básicamente por una cuenca natural y otra de las propias calles y antigua carretera, hoy transformada en calle y cedida por la Dirección General de Carreteras al Ayuntamiento, siendo ésta, la Avenida del Doctor Manuel Jarabo.

Aunque no es objeto de actuación en este proyecto el encauzamiento de la mitad de la Avenida del Doctor Manuel Jarabo que da al arcén y talud existentes, sí se ha previsto a nivel de cálculo la posibilidad futura de conversión de dicho arcén en acera. Para ello, aunque actualmente no se realice una de ellas, se ha diferenciado esta red en dos tipos de actuaciones separadas así por las circunstancias actuales de enlaces o entronques con las redes existentes, consiguiéndose de esta forma si se diera el caso, su mejor funcionamiento.

Para ello, por un lado se ejecuta una nueva red de imbornales en la actuación de la calle Santa Gema, San Antonio Abad y la mitad de la Avenida del Doctor Manuel Jarabo que se incorporará a la red de saneamiento existente.

Por otra parte, se prevé actualmente sólo a nivel de cálculo de la red, una nueva red parcial para los imbornales previsibles en el futuro, de la otra mitad de la Avenida del Doctor Manuel Jarabo modificada. Separada de la anterior, recogerían los nuevos imbornales de la nueva acera, si se realizara, vertiendo directamente en la red existente en el talud de 500 mm de diámetro, permitiendo cumplir la salvaguarda ó resguardo de 5 cm de las normativas y evacuar lo antes posible sus caudales, evitando problemas de acuaplaning.

## **5.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE**

Hecha la aclaración en el punto anterior de que una de las dos redes exclusivamente se ha considerado a nivel de cálculo y previsión de una futura creación, la de la red de 500 mm de diámetro existente, a partir de aquí nos referiremos a ellas como si ambas se fuesen a ejecutar para su mejor comprensión.

Entonces, la red consta básicamente de dos zonas diferenciadas claramente e independientes entre sí.

Como puede verse en el plano adjunto, existe una red A, de recogida y encauzamiento de la pluviales exteriores e interiores del ámbito de las nuevas obras. Las exteriores, que provienen de cuencas aguas arriba de la actuación, no siendo objeto de desarrollo alguno estas cuencas, sí constituyen un factor importante en la ejecución de los trabajos a realizar para evitar la situación de drenaje actual, de carretera, en lugar de tratamiento de vial con su nueva calificación. La otra red, B, de recolección y encauzamiento de las nuevas retiradas de pluviales en el margen derecho de la calle.

La red A, inexistente anteriormente, conserva parte de su forma de realizar el encauzamiento, que, si bien estaba constituido de forma "natural", ahora será totalmente encauzado, si bien mantiene alguna de sus características de vertido a cuneta existente, especialmente por motivos de desalojo de caudales lo antes posible para evitar el llenado total de las tuberías ó alcantarillado existente, así como evitar sobreelevaciones de agua en pavimentos superiores a los 5 cm de resguardo, evitando su puesta en carga (como recomiendan el CYII y especialmente, la norma 5.2-IC,Cap 3, ART. 3.2.3.3. ) DEBIDO A SU CARÁCTER DE AGUAS NO CONTAMINANTES.

## **6.- CONEXIONES EXTERIORES**

Las conexiones exteriores de ambas obras están constituidas por dos puntos: el Pozo 12 para la red de recolección de pluviales de fuera del ámbito, y el Pozo 18, Punto de Control y de acometida a la red existente, para la totalidad de las aguas encauzadas.

La redes, de diámetro 400 mm en el caso de la nueva red A, y de 500 mm para la existente red B, dispondrán de uniones imbornal-pozo en diámetros de 250 mm de PVC de doble pared corrugado, entroncando ambas en pozos de saneamiento existentes, indicados en los planos y con diámetros suficientes, como demuestran los cálculos, para recibir los futuros caudales de lluvia a entregar. Su sección real actual es igual o superior a la de cálculo y a la prescrita.

## **7.- CRITERIOS DE DISEÑO**

Se mantienen todo tipo de condiciones estipuladas por CYII y normativas mencionadas anteriormente en el punto 2 anterior.

Se han verificado las condiciones de secciones no llenas, inexistencia de presiones, por tanto, así como de rangos de velocidades admisibles que en un puro drenaje podrían alcanzar los 5 m/seg, y mínimas de 0.6 m/seg, para evitar deposiciones en los conductos.

Así mismo, se han respetado los diámetros mínimos de los conductos, adoptando unos mayores a los de cálculo, debido a las restricciones prescritas para estos elementos por parte del CYII.

#### 7.1 CRITERIOS DE CÁLCULO

Para los cálculos se ha tomado un periodo de retorno de 10 años, solicitado por el CYII, en su propia normativa.

#### 7.2 CRITERIOS GEOMÉTRICOS

Para el diseño geométrico se han tenido en cuenta principalmente las Normas del Canal de Isabel II y de la instrucción 5.2-IC, respetando todos sus criterios, en cuanto a composición de redes, ángulos máximos de desvío de alineaciones, etc.

### **8.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Como material para la red se seleccionan tuberías de PVC de doble pared corrugado, admitida por la norma del Canal de Isabel II.

Como las calles son de más de 14 metros entre fachadas se proyectan dos redes de tubería simple, no habiendo tampoco acometidas de aguas negras, salvo las mencionadas conexiones actuales existentes en la calle Santa Gema.

En cuanto a la zanja , se ha nconsiderado 1,4 metros de profundidad, la que habitualmente considera el Canal de Isabel II, con un mínimo sobre clave de tubería de 1 m.

Los diámetros son resultado de la verificación del cumplimiento de los criterios a los diámetros mínimos exigidos para los distintos elementos constitutivos de las redes por el CYII, cálculo que se detalla en el Anejo de cálculo correspondiente.

Las acometidas o entronques generales a las redes existentes se diseñan donde se suponen los accesos y que se reflejan en planos, como resultado de las consultas realizadas con el CYII.

### **9.- ORGANISMOS AFECTADOS Y TERRENOS**

Además de los permisos y licencias generales de la urbanización, este proyecto específico precisa los siguientes:

Conformidad Técnica del Canal de Isabel II.

#### **10.- INTEGRACIÓN DEL PROYECTO ESPECÍFICO EN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN**

El presente Proyecto es por tanto uno de los Proyectos Específicos dentro del Proyecto de Embellecimiento del Barrio "Villamontaña" en San Martín de la Vega, siéndole por tanto de aplicación cuantas prescripciones le sean aplicables del mismo.

#### **11.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

El Programa de Trabajos se integra dentro del Documento del Proyecto de Urbanización del que este Proyecto Específico forma parte, debido a su carácter general y común entre las diversas actividades, si bien se incluye una copia en el "ANEJO Nº 10.- PLAN DE OBRA" de este proyecto específico para su fácil localización.

#### **12.- REVISIÓN DE PRECIOS**

Al respecto se estará a lo dispuesto La exigencia de clasificación del contratista está regulada por lo dispuesto en el artículo 89 del Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Para el plazo de ejecución de 2 meses, no es aplicable la revisión de precios.

#### **13.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

La exigencia de clasificación del contratista está regulada por lo establecido en el artículo 65 del Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Al tratarse de una obra de importe inferior a 350.000 euros no es requisito indispensable la clasificación del contratista.

#### **14.- DECLARACIÓN OBRA COMPLETA**

A efectos de red de saneamiento, el presente proyecto de conformidades técnicas constituye una unidad que refleja la totalidad de las obras a realizar, remitiéndonos al Proyecto Completo la definición del resto de los aspectos a contemplar.

#### **15.- EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO**

El presente Proyecto Específico de Red de Drenaje ha sido realizado por el autor, Redactor del proyecto, el arquitecto D. Ernesto A. Rodríguez Sánchez, habiendo actuado como colaborador del mismo D. Benito Reig Carreño, ingeniero de caminos, con experiencia suficiente y conocimientos del CYII.

#### **19.- CONCLUSIÓN**

La documentación que constituye el presente Proyecto Específico justifica, describe y define con suficiente detalle las obras para la ejecución de las mismas.

#### **PROCEDE RESEÑAR QUE LA ACTUACIÓN NO INCREMENTA EL CAUDAL DE RECOGIDA DE AGUAS A LA RED:**

- Con las obras de adecuación y adecentamiento del espacio urbano de acceso a San Martín de la Vega y espacios aledaños al frente de las viviendas con fachada a Avda. del Doctor Manuel Jarabo, se dota al lugar de un sistema de recogida y drenaje de aguas ordenado y proporcionado, ya que en la actualidad la totalidad de las aguas se concentran en unos pocos imbornales existentes, circulando el exceso de aguas por las calles hasta encontrar los imbornales más próximos fuera ya de la zona de actuación.
- Por ello, los cálculos que se aportan son a título informativo para mayor conocimiento del Canal de Isabel II de las redes objeto de su gestión, pero no para que sean objeto de previsión de posible incremento en las necesidades de recogida y depuración en el municipio.

La redacción del presente Proyecto ha sido realizada por los Técnicos que suscriben y para su tramitación dentro del Programa Regional de Inversiones en Municipios PLAN PRISMA 2008-2011 PRORROGADO y como Proyecto de Conformidad Técnica de Saneamiento para el CYII.

Madrid, febrero de 2.018

Autor del proyecto

Ernesto A. Rodríguez Sánchez  
Arquitecto

**ANEJOS:**

- ANEJO 1.- ANTECEDENTES CANAL
- ANEJO 2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO 3.- GESTIÓN DE CALIDAD
- ANEJO 4.- SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 5.- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL
- ANEJO 6.- CESIÓN DE CARRETERA A SAN MARTÍN
- ANEJO 7.- TOPOGRÁFICO DE LA ACTUACIÓN
- ANEJO 8.- GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN
- ANEJO 9.- PLANO DE REDES EXISTENTES: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 10.- PLAN DE OBRA

---

**ANEJO 1.- ANTECEDENTES CANAL**

Se acompaña el siguiente documento:

- Informe del Canal de Isabel II sobre modificaciones a realizar para la incorporación de prescripciones al presente proyecto realizado por el Área de Conservación de Arroyoculebro.

## **ANEJO 2 - CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

Para la realización del cálculo de los caudales de proyecto, se ha procedido de acuerdo a la normativa 5.2.IC, la forma habitual de realizarse.

El Punto de Control se establece en el Pozo 18, de nueva ejecución, en la parte baja de la cuenca.

Para ello, en base a los datos de partida de la cuenca existente y el resto de datos de geométricos y de pluviometría, y su transformación a caudales de escorrentía, nos permiten establecer el caudal de cálculo a incorporar a la red existente de diámetro 500. Se parte, inicialmente, del estudio de la zona, analizando los coeficientes de escorrentía a utilizar, en función de las características de los terrenos que conforman la cuenca, y obteniendo un coeficiente promedio para el área de proyecto.

Tras ello, se procede a la obtención del caudal de cálculo en el punto o sección de control, que nos permite verificar la idoneidad e la red.

Posteriormente, obtendremos los caudales circulantes por los distintos tramos de la red y, por tanto, verificar su buen funcionamiento, a partir de la división de la cuenca en varias zonas de recogida de imbornales.

A continuación se refleja un esquema de las dos redes, existente, red B y nueva, red A, y posteriormente, se incluyen los planos de planta de dichas redes, así como los datos más significativos de las mismas.

Se adjuntan también los planos de cuenca, utilizados para la obtención del caudal de cálculo a utilizar, así como su división en las distintas zonas ó áreas de recolección de pluviales para su incorporación a la red a través de estos elementos.

En los planos generales del proyecto, se encuentran las plantas y alzados que definen la cuenca y los trabajos a realizar, así como la ubicación de los pozos y sus dimensiones y cotas.

En el presente documento de cálculo, se adjuntan los planos 6.1 y 6.2 de configuración de la cuenca y las áreas de recopilación de lluvias en imbornales, así como los planos 6.3, de definición en planta de las redes y sus elementos, y el plano 6.4, de detalles de elementos constructivos.

El drenaje superficial para la recogida de las aguas de lluvia en la zona urbanizada se realiza mediante imbornales en calzada junto a las aceras o bordes. Los imbornales se proyectan construidos en fábrica de ladrillo de 1 pie y con rejilla de fundición de fundición dúctil sobre cerco metálico. Los imbornales se conectan a la red mediante canalización de PVC de Ø 250 mm de doble pared corrugado.

Se describen a continuación los parámetros utilizados para el cálculo de los caudales que discurrirán por la red de drenaje. Para el cálculo de los caudales a desaguar es necesario conocer la intensidad media de precipitación y el coeficiente de escorrentía medio, además de la descripción previa de las cuencas y sus características físicas y geométricas.

En primer lugar, establecemos como parte representativa de la cuenca, las denominadas áreas 2A y 2B, puesto que representan las mayores superficies recolectoras, si bien, este aspecto debemos matizarlo, al ser totalmente distintas: mientras que la zona 2A está realizada en asfalto, constituyendo el vial de entrada a la ciudad, la zona 1A está en terreno natural, con poca vegetación.

Su comportamiento, por tanto, frente a las lluvias, es totalmente opuesto.

Precederemos a obtener unos únicos parámetros medios que definan la cuenca y su comportamiento, a partir de los cuales, obtendremos el tiempo de concentración de la cuenca, sumando los tiempos de escorrentía al tiempo de recorrido por las canalizaciones hasta el punto de control:

$$T_C = T_e + T_{rec}$$

#### Coeficientes de escorrentía:

Se han calculado, habida cuenta de la naturaleza de su comportamiento y composición, para cada una de las dos tipologías de superficies presentes en el ámbito de la urbanización que conforma la cuenca, , los que se citan a continuación:

- Zonas de terreno con vegetación natural escasa.....0.32
- Zonas impermeabilizadas.....0.97

Se adjunta la tabla de cálculos que resume el proceso para la obtención de los distintos coeficientes para la obtención final de los caudales de proyecto a utilizar.

#### **Coeficiente de escorrentía**

$$M = Pd * Ka / P0$$

$$c = (M - 1) * (M + 23) / (M + 11)^2$$

$(Pd * Ka) / P0$						
Precipitación máxima diaria	Pd	56,6	3,538	2,538	26,538	67,339
	Ka	1		14,538	14,538	211,339
Umbral de escorrentía	P0	16				<b>0,319</b>
	P0 inic	16	<b>terreno natural</b>			
	suelo tipo A, pdte > 3%					
	beta	1	madrid			

$(Pd * Ka) / P0$						
Precipitación máxima diaria	Pd	56,6	56,600	55,600	79,600	4.425,760
	Ka	1		67,600	67,600	4.569,760
Umbral de escorrentía	P0	1				<b>0,968</b>
	P0 inic	1	<b>calles asfaltadas</b>			
	suelo tipo A, pdte > 3%					
	beta	1	madrid			

Aplicando los coeficientes anteriores a las superficies existentes, obtenemos un coeficiente único para la cuenca, ponderando los existentes:

superficies parciales zonas			Ha			
terminación de firme			superficie (m <sup>2</sup> )	proporción	coeficientes de escorrentía	
	Base mayor	Base menor	altura		por zonas	promedio
zona 1A terreno natural	113,00	30,00	110,00	7.865,00		
	105,00	15,00		1.575,00		
				9.440,00	0,69	0,32
zona 1A a						0,21953
zona 1A b						
zona 2A asfaltada	60,00	25,50	30,00	1.282,50		
	225,00	13,50		3.037,50		
				4.320,00	0,31	0,97
zona 2A a						0,304535
zona 2A b						
				13.760,00	1,00	0,52407
				(m <sup>2</sup> )		

Obtenemos, por tanto, un coeficiente medio ponderado de 0,5247

Puede observarse que las cuencas son de análogas dimensiones, pero su comportamiento frente a la escorrentía, tomadas de forma separada, serían totalmente diferentes, dadas las terminaciones superficiales de ambas zonas, en terreno natural, y asfaltada.

En la zona asfaltada, la escorrentía empezará a fluir casi de inmediato desde el comienzo de la lluvia, mientras que en la zona en terreno natural, las primeras lluvias se infiltrarán, no empezando a fluir hasta que el terreno esté casi saturado.

Ello haría que, si se calcularan los caudales generados en cada zona, los caudales aportados fueran muy distintos, netamente superiores en la zona asfaltada..Además, los tiempos teóricos de concentración de cada una de las zonas, tomadas aisladamente, arrojarían valores muy diferentes, siendo el de la zona en terreno natural el que resultaría bastante más elevado, por el motivo explicado anteriormente.

#### Análisis de la cuenca

Analizando las dimensiones de la cuenca y su geometría, obtenemos su pendiente media, con las longitudes y cotas existentes, así como la pérdida de carga media:

**PENDIENTE MEDIA EN CUENCA**

cota superior	cota inferior en punto de control	diferencia	longitud	perdida media
576	549,1	26,9	545	0,04936

**TIEMPO DE CONCENTRACIÓN:**

Lo estableceremos en función de su separación en Tiempo de escorrentía, necesario para que toda la lluvia genere caudal en la cuenca, y tiempo de recorrido, necesario para alcanzar , a través de los tramos ya conducidos, el punto o sección de control establecido en el Pozo 18 de cálculo.

**TIEMPO DE ESCORRENTÍA POR LA CUENCA**

Si tomáramos como más representativa la zona en terreno natural, el tiempo de escorrentía sería bastante elevado, habida cuenta del comportamiento de este tipo de terrenos.

Pero ello nos conduciría a la obtención de unos tiempos finales de concentración elevados, , que por tanto, haría que las intensidades de lluvia a utilizar en el cálculo, fueran menores, puesto que durante las precipitaciones, a mayores episodios de lluvia, menores son las intensidades que se presentan.

Por otro lado, la parte de la cuenca formada por la calle asfaltada, genera mucha mayor escorrentía , y por tanto, caudal a encauzar, que la zona en terreno natural, pese a tener superficies de similar cuantía.

Ello hace que se haya priorizado la importancia de este aspecto, que , por otro lado, actúa del lado de la seguridad, por cuanto que se obtendrán caudales teóricos de cálculo más elevados.

En estas zonas, puede estimarse que , como se observa en la tabla siguiente adjunta, para unos 400 m de recorrido, considerando una velocidad media del agua superficial de 1.5 m/seg., se obtenga un tiempo de escorrentía de 4,5 min.

**TIEMPO DE RECORRIDO POR LA RED**

Hasta el punto de control, el caudal recorre las tuberías a una velocidad media de 2 m/seg, por lo que, en una longitud de 150 m, tardará en recorrerlos:

$$T_{rec} = 150 \text{ m} / 2 \text{ m/seg} = 75 \text{ seg} = 1.25 \text{ min} = 0.0208 \text{ horas}$$

Por tanto, nuestro tiempo de concentración, sumando los tiempos anteriores, lo establecemos en  $T_c = 5,75 \text{ min}$ .

#### **PRECIPITACIONES**

El dato de la precipitación se ha obtenido de la documentación de la Dirección General de Carreteras, mediante el uso de la aplicación MAXPLUVMN, de AEMET.

El valor de precipitación máxima diaria asociado al periodo de retorno considerado, obtenido para las coordenadas de la zona de proyecto, es: Pd=56.6 mm.

#### **Intensidad media:**

Para la determinación de la intensidad de lluvia se ha utilizado la fórmula hidrometeorológica definida en la Instrucción 5.2 I.C. de Drenaje Superficial del Ministerio de Fomento, que se expone a continuación:

$$I_t = \frac{P_d}{24} * \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{01}-t^{01}}{28^{01}-1}}$$

El periodo de retorno utilizado para los cálculos es de 10 años, de acuerdo a las prescripciones del CYII.

En nuestro caso, para un tiempo de t= 5, 75 minutos, la Intensidad de cálculo es de :

$$I_t = 56.6 / 24 * \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{01}-t^{01}}{28^{01}-1}} = 2.3583 * 10^{1.5286} = 79.66 \text{ mm/h.}$$

Con lo que el caudal de cálculo sería :

$$Q = c * Sup * I / 3 = 0.5247 * 0.01376 * 79.66 / 3 = 0.19147 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Lo que suponen 191,5 l/seg.

A continuación se muestran las distintas hojas con los cálculos efectuados para la obtención de todos los parámetros necesarios, a partir de los datos físicos de cada zona.

**CUENCA A**

zonas descripción	m² superficie	km² superficie	(Mz) superficie	Pto. C.U.	K <sub>d</sub>	tiempo de creciente:					T <sub>c</sub> (min)	T <sub>rec</sub> (min)	t concentración (min)							
						longitud	radio	altura	frecuencia	velocidad media										
C. A. Cuenca terreno seco	12798,00	0,00270	12798	0,0009	1,000	980,00	591,00	500,00	0,02124	1,50,00	4,50	4,30	4,5000	0,075	190,00	30,00	1,25	0,021	5,75	0,096

$$\Delta t = \frac{L^2}{4g} \cdot \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{C_d \cdot K_d}$$

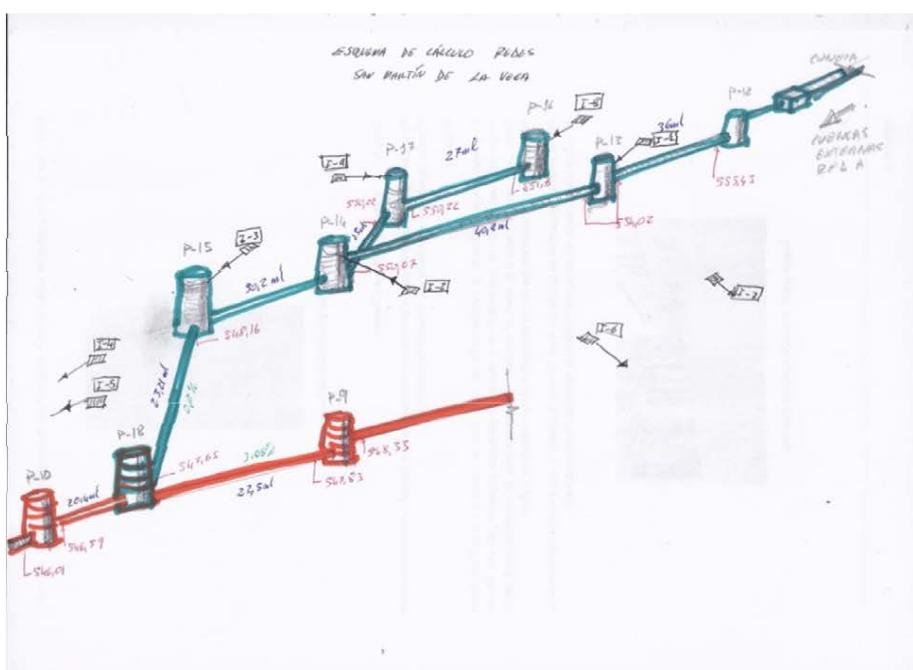
L = 12798,00  
 f = 0,02124  
 C<sub>d</sub> = 1,000  
 K<sub>d</sub> = 0,0009

Pto. de A-1 (km)				ordenadas			
Pto. Medida	(m)	C.U.	ordenada	(m)	(m)	(m)	ordenadas
C. A. DA				56,6	1	1,50	79,66 0,1918 0,1915 109,6

$$Z = \frac{2A}{\pi} \cdot \left( \frac{\pi}{4} \right)^{2/3} \cdot \frac{1}{L^{1/3}}$$

## VERIFICACIÓN DE LOS TRAMOS DE RED.

A continuación se muestra el croquis con el diseño de la red en su primer tanteo, utilizado para la incorporación de los datos de cálculo necesarios en cada red, si bien en el apartado de planos, se encuentran éstos y más datos y parámetros debidamente contemplados:



Posteriormente, se analizan los resultados, llegando, incluso , a hacerse un análisis , con hipótesis simplificadoras del lado de la seguridad, de la repercusión de los resultados, QUE REPETIMOS, EN TODO CASO, NO REPRESENTAN NUEVOS CAUDALES A TRATAR EN LA DEPURADORA, SINO A ENCAUZAR EN LAS TUBERÍAS, NUEVAS Ó EXISTENTES, DE LOS CAUDALES QUE ANTERIORMENTE SE PRODUCÍAN.

Llegados a este punto, debe puntualizarse que SE TRATA DE REALIZAR LOS CÁLCULOS DE VERIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS TRAMOS QUE CONFIGURAN LA RED, no de cálculos para avenidas o estimaciones de caudales de llenado de depósitos, que recibirían otros tratamientos complementarios.

Lo que previamente denominamos PUNTO DE CONTROL, en este caso se convierten en muchos, puesto que cada tramo de la red dispone de sus puntos de control, con el fin de verificar la idoneidad de los diámetros, ( que podrían ser aumentados, pero nunca rebajados, a partir de los de partida inicial, que son los MÍNIMOS EXIGIDOS POR EL CYII).

Además, se verifica el cumplimiento de otros parámetros, como el grado de llenado de cada tramo de tubería, o los cumplimientos de las pendientes máximas y mínimas de los mismos, así como las velocidades máximas ( por erosión), o mínimas ) para evitar sedimentaciones.

A continuación, confeccionada a partir de los datos anteriores, se ofrece una tabla con los caudales aumulados en cada tramo de trubería, necesarios para realizar las verificaciones de cada uno:

DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES POR POZOS Y TRAMOS ( m3/seg)						
				incorporado		
		m3/seg	ACUMULADO	CUENCA		incorporado de Imbornales
R E D	p 16 - p17	<b>0,01033</b>			0,01033	I - 8
	p 17 - p14	<b>0,01377</b>	0,01033		0,01377	I - 9
	p12	<b>0,1915</b>		0,1915	cuenca A	
	p12 - p13	<b>0,19147</b>	0,19147			
	p13 - p14	<b>0,19733</b>	0,19147		0,00585	i - 1
A	p14 - p15	<b>0,20335</b>	0,19733		0,00602	I - 2
	p15 - p18	<b>0,21625</b>	0,20335		0,01291	I - 3
<b>0,04887</b>						

A partir de estos cálculos y datos, se verifica cada tramo de tubería, cuya denominación y esquema puede verse en la figura inicial del presente anexo.

## VERIFICACIÓN DE TAMO P 12 – P 13

### COMPROBACIÓN DE CRITERIOS DE NORMATIVAS CYII

TANTEO: PRIMER TANTEO

TRAMO: P12 - P13

capacidad hidráulica

TRAMOS									
denominación	diametro	secc	caudal de cálculo	Q ch	cota sup	cota inf	dif	long tramo	pendiente
PVCo P12 - P13	( mm ) 400 ( m ) 0,4	( m2 ) 0,1256 0,191	( l / seg ) 191,47 0,191	( m3 / seg ) 0,6694 0,6694	( m ) 555,43 554,02	( m ) 554,02 554,02	1,41	( m ) 36 36	0,0392 0,0392

si se verifica que Q cálculo es inferior al hidráulico

VELOCIDADES MÍNIMAS VELOCIDADES MÁXIMAS

para sección parcial

denominación	diametro	secc	CAUDAL	q=	V MIN	V MAX
P12 - P13	( mm ) 400 ( m ) 0,4	( m2 ) 0,1256 0,1915	( m3 / seg ) 0,1915 0,1915	y/D	( m / seg ) 2,888 0,6	( m / seg ) 6

secc mojada 0,06628865

por lo que si cumple

OCCUPACIÓN PARCIAL DE LA SECCIÓN

denominación	diametro	y / D	radio hidráulico	velocidad	caudal
P12 - P13	( mm ) 400 ( m ) 0,40				
		1	6,28 0,1257	1,2566 0,1000	2,8469 0,3577
		0,9	5,00 0,1191	0,9992 0,1192	3,2004 0,3812
		0,8	4,43 0,1078	0,8857 0,1217	3,2443 0,3496
		0,7	3,96 0,0940	0,7929 0,1185	3,1875 0,2995
		0,6	3,54 0,0787	0,7089 0,1111	3,0528 0,2403
		0,5	3,14 0,0628	0,6283 0,1000	2,8469 0,1789
		0,4	2,74 0,0469	0,5478 0,0857	2,5686 0,1206
		0,3	2,32 0,0317	0,4637 0,0684	2,2101 0,0701
		0,2	1,85 0,0179	0,3709 0,0482	1,7518 0,0313
		0,1	1,29 0,0065	0,2574 0,0254	1,1431 0,0075
		0	0,00 0,0000	0,0000 0,0000	0,0000 0,0000

caudal a contrastar:

0,1915 máx drenaje 75%

valor de Y/D 0,52161

AREA 0,0657 6,57%

que es bastante mas bajo de lo limitado

coeficiente de Manning

n	n hormigon	n pvc
0,015	0,015	0,009

pendiente j

0,0392

m3 / seg

y / D	caudal
0,4000	0,1206
T	0,1915
0,5000	0,1789

interpolando:

T = 0,5216

rad	m2	m	radio hidráulico	m/seg	m3 / seg
0,5216	3,23	0,0663	0,6456	0,1027	2,8974 0,192
0,5180	3,21	0,0657	0,6427	0,1022	2,8892 0,1899

0,1915

y / D = 0,521611732

y= 0,2086 m

D= 0,4000

TRAMOS		J ADMISIBLE		pendiente inicial	
denominación	diametro	secc	( m2 )	MIN	MAX
P12 - P13	( mm ) 400 ( m ) 0,40	( m2 ) 0,1257 0,1915	1%	4%	3,92%

CUMPLE

## VERIFICACIÓN DE TAMO P 13 – P 14

### COMPROBACIÓN DE CRITERIOS DE NORMATIVAS CYII

TANTEO: PRIMER TANTEO

TRAMO: P13 - P14

capacidad hidráulica

TRAMOS		capacidad hidráulica								
denominación	diametro	secc	caudal de cálculo	Q ch	cota sup	cota inf	dif	long tramo	pendiente	
PVCo P13 - P14	( mm ) 400	( m ) 0,4	( m <sup>2</sup> ) 0,1256	( l / seg ) 197,33	( m <sup>3</sup> / seg ) 0,197325472	( m ) 552,72	( m ) 551,33	1,39	( m ) 40,9	0,0340

si se verifica que Q cálculo es inferior al hidráulico

VELOCIDADES MÍNIMAS VELOCIDADES MÁXIMAS

para sección parcial

denominación	diametro	secc	CAUDAL	q=	V MIN	V MAX
P13 - P14	( mm ) 400	( m ) 0,4	( m <sup>2</sup> ) 0,1256	( m <sup>3</sup> / seg ) 0,1973	( m / seg ) 4,05192123	( m / seg ) 6

secc mojada 0,04869924

por lo que si cumple

OCCUPACIÓN PARCIAL DE LA SECCIÓN

denominación	diametro
P13 - P14	( mm ) 400 ( m ) 0,40

y / D	alfa	area	perímetro	radio hidráulico	velocidad	caudal
1	6,28	0,1257	1,2566	0,1000	4,4198	0,5554
0,9	5,00	0,1191	0,9992	0,1192	4,9687	0,5919
0,8	4,43	0,1078	0,8857	0,1217	5,0368	0,5428
0,7	3,96	0,0940	0,7929	0,1185	4,9486	0,4650
0,6	3,54	0,0787	0,7089	0,1111	4,7396	0,3731
0,5	3,14	0,0628	0,6283	0,1000	4,4198	0,2777
0,4	2,74	0,0469	0,5478	0,0857	3,9878	0,1872
0,3	2,32	0,0317	0,4637	0,0684	3,4312	0,1088
0,2	1,85	0,0179	0,3709	0,0482	2,7198	0,0487
0,1	1,29	0,0065	0,2574	0,0254	1,7747	0,0116
0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

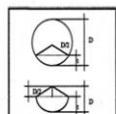
caudal a contrastar:

0,1973 máx drenaje 75%

valor de y/D 0,4112

AREA 0,0487 4,87%

que es bastante mas bajo de lo limitado



D = Diámetro interior del tubo, en cm.

t = Tamaño de agua, en cm.

alpha = Ángulo en radianes

Cx (alpha) = (D/2 - t) / (D/2)

Cx (alpha) = 1 - 2(t/D)

coeficiente de Manning

n	n hormigon	n pvc
0,009	0,015	0,009

pendiente

0,0340
--------

m<sup>3</sup> / seg

y / D	caudal
0,5000	0,2777
T	0,1973
0,4000	0,1872

interpolando:

T = 0,4112

rad	m <sup>2</sup>	m	radio hidráulico	m / seg	m <sup>3</sup> / seg
y / D	alfa	area	perímetro	velocidad	caudal
0,4112	2,78	0,0487	0,5569	0,087%	0,1973

0,1973

TRAMOS		J ADMISIBLE		pendiente inicial	
denominación	diametro	secc	MIN	MAX	signado tramo
P13 - P14	( mm ) 400	( m ) 0,40	( m <sup>2</sup> ) 0,1257	1%	4%

CUMPLE

## VERIFICACIÓN DE TAMO P 16 – P 17

### COMPROBACIÓN DE CRITERIOS DE NORMATIVAS CYII

TANTEO: PRIMER TANTEO      TRAMO: P16 - P17

capacidad hidráulica

TRAMOS								
denominación	diametro	secc	caudal de cálculo	Q ch	cota sup	cota inf	dif	long tramo
P16 - P17	( mm ) 400	( m ) 0,4	( m2 ) 0,1256	( l / seg ) 10,3251	( m3 / seg ) 0,0103	( m ) 551,3	( m ) 550,22	( m ) 27 pendiente 0,0400

si se verifica que Q cálculo es inferior al hidráulico

VELOCIDADES MÍNIMAS      VELOCIDADES MÁXIMAS

para sección parcial			
denominación	diametro	secc	CAUDAL
P16 - P17	( mm ) 400	( m ) 0,4	( m3 / seg ) 0,0103

secc mojada 0,00488428

V MIN V SEG V MAX  
( m / seg ) ( m / seg ) ( m / seg )

0,6 2,1140 6

por lo que sí cumple

OCCUPACIÓN PARCIAL DE LA SECCIÓN

denominación	diametro	y / D	alfa	area	perímetro	radio hidráulico	velocidad	caudal
P16 - P17	( mm ) 400	( m ) 0,40	1	6,28	0,1257	1,2566	0,1000	4,7950 0,6026
		0,9	5,00	0,1191	0,9992	0,1192	5,3904 0,5421	
		0,8	4,43	0,1078	0,8857	0,1217	5,4643 0,5889	
		0,7	3,96	0,0940	0,7929	0,1185	5,3687 0,5044	
		0,6	3,54	0,0787	0,7089	0,1111	5,1419 0,4048	
		0,5	3,14	0,0628	0,6283	0,1000	4,7950 0,3013	
		0,4	2,74	0,0469	0,5478	0,0857	4,3263 0,2031	
		0,3	2,32	0,0317	0,4637	0,0684	3,7225 0,1180	
		0,2	1,85	0,0179	0,3709	0,0482	2,9506 0,0528	
		0,1	1,29	0,0065	0,2574	0,0254	1,9253 0,0126	
		0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000 0,0000	0,0103

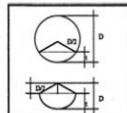
caudal a contrarrestar:

0,0103      máximo drenaje 75%

valor de Y/D 0,0820

AREA 0,0049 0,488%

que es bastante mas bajo de lo limitado



D = Diámetro interior de tubo, en cm.

y = Tingüete de agua, en cm.

α = Ángulo en radianes

Cos (α/2) = (D - y) / (D/2)

Cos (α/2) = 1 - 2(y/D)

coeficiente de Manning

n n hormigón 0,015

n pvc 0,009

pendiente

j 0,0400

m3 / seg

y / D caudal

0,1000 0,0126

T 0,0103

0,0000 0,0000

Interpolando:

T = 0,0820

rad	m2	m	radio hidráulico	m / seg	m3 / seg
y / D	alfa	area	perímetro	velocidad	caudal
1 er tanteo 0,0820	1,16	0,0049	0,2323	0,0210	2,1140 0,0103

0,0103

denominación	diametro	secc	J ADMISIBLE		pendiente Inicial
			MÍN	MAX	
P16 - P17	( mm ) 400	( m ) 0,40	0,1257	1% 4%	4,0000% CUMPLE

## VERIFICACIÓN DE TAMO P 17 – P 14

### COMPROBACIÓN DE CRITERIOS DE NORMATIVAS CYII

TANTEO: PRIMER TANTEO

TRAMO: P17 - P14

capacidad hidráulica

TRAMOS		diametro	secc	caudal de cálculo	Q ch	cota sup	cota inf	dif	long tramo	pendiente
denominación		( mm)	( m)	( l/ seg)	( m3/ seg)	( m)	( m)		( m)	
PVCo		400	0,4	0,013767	0,0000138	0,013766945	0,0329	550,22	550,07	0,15
P17 - P14									15,03	0,0100

sí se verifica que Q cálculo es inferior al hidráulico

VELOCIDADES MÍNIMAS VELOCIDADES MÁXIMAS

para sección parcial		q=	0,0138	V MIN	V CH	V MAX
		y/D		( m/ seg)	( m/ seg)	( m/ seg)
P17 - P14				0,6	1,0064843	6

secc mojada 0,01367815

por lo que sí cumple

OCCUPACIÓN PARCIAL DE LA SECCIÓN

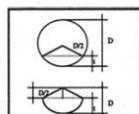
denominación	diametro	y / D	alfa	area	perímetro	radio hidráulico	velocidad	caudal
	( mm)	( m)						
P17 - P14	400	0,40	1	6,28	0,1257	1,2566	0,1000	2,1599 0,2714
			0,9	5,00	0,1291	0,9992	0,1192	2,4281 0,2892
			0,8	4,43	0,1078	0,8857	0,1217	2,4614 0,2653
			0,7	3,96	0,0940	0,7929	0,1185	2,4183 0,2272
			0,6	3,54	0,0787	0,7089	0,1111	2,3162 0,1823
			0,5	3,14	0,0628	0,6283	0,1000	2,1599 0,1357
			0,4	2,74	0,0469	0,5478	0,0857	1,9488 0,0915
			0,3	2,32	0,0317	0,4637	0,0684	1,6768 0,0532
			0,2	1,85	0,0179	0,3709	0,0482	1,3291 0,0238
			0,1	1,29	0,0065	0,2574	0,0254	0,8673 0,0057
		0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000 0,0000

caudal a contrastar:

0,0138	máximo drenaje	75%
valor de Y/D	0,1659	

AREA 0,0137 1,37%

que es bastante mas bajo de lo limitado



D = Diámetro interior del tubo, en cm.

t = Tirante de agua, en cm.

α = Ángulo en radianes

Cos (α/2) = (D/2 - t) / (D/2)

Cos (α/2) = 1 - 2t/D

coeficiente de Manning

n	n hormigón	n pvc
0,0100	0,015	0,009

pendiente

j	0,0100
---	--------

y / D	caudal
0,3000	0,0532
T	0,0138
0,2000	0,0238

Interpolando:  
T = 0,1659

rad	m2	m	radio hidráulico	m/seg	m3 / seg
y / D	alfa	area	perímetro	velocidad	caudal
0,1659	1,68	0,0137	0,3356	0,0408	1,0065 0,0138

0,0138

TRAMOS		J ADMISIBLE			pendiente inicial	
denominación	diametro	secc	MIN	MAX	pendiente	esignada tramo
	( mm)	( m)	( m2)			
P17 - P14	400	0,40	0,1257	1%	4%	1,00% CUMPLE

## VERIFICACIÓN DE TAMO P 14 – P 15

### COMPROBACIÓN DE CRITERIOS DE NORMATIVAS CYII

TANTEO: PRIMER TANTEO

TRAMO: P14 - P15

capacidad hidráulica

TRAMOS									
denominación	diametro	secc	caudal de cálculo	Q ch	cota sup	cota inf	dif	long tramo	pendiente
P14 - P15	( mm ) 400	( m ) 0,4	( m2 ) 0,1256	( l / seg ) 203,35	( m3 / seg ) 0,203348466	( m ) 0,3519	( m ) 550,07	( m ) 548,16	1,91 0,0380

sí se verifica que Q cálculo es inferior al hidráulico

VELOCIDADES MÍNIMAS

VELOCIDADES MÁXIMAS

para sección parcial

$$q = 0,2033$$

$$y/D$$

$$V_{MIN}$$

$$( m / seg ) 2,90635876$$

$$V_{MAX}$$

$$( m / seg ) 6$$

$$secc mojada 0,06996675$$

$$por lo que si cumple$$

OCCUPACIÓN PARCIAL DE LA SECCIÓN

denominación	diametro
P14 - P15	( mm ) 400 ( m ) 0,40

y / D	radio hidráulico			velocidad	caudal
	alfa	area	perímetro		
1	6,28	0,1257	1,2566	0,1000	2,8059 0,3526
0,9	5,00	0,1191	0,9992	0,1192	3,1543 0,3758
0,8	4,43	0,1078	0,8857	0,1217	3,1976 0,3446
0,7	3,96	0,0940	0,7929	0,1185	3,1416 0,2952
0,6	3,54	0,0787	0,7089	0,1111	3,0089 0,2369
0,5	3,14	0,0628	0,6283	0,1000	2,8059 0,1763
0,4	2,74	0,0469	0,5478	0,0857	2,5317 0,1188
0,3	2,32	0,0317	0,4637	0,0684	2,1783 0,0691
0,2	1,85	0,0179	0,3709	0,0482	1,7266 0,0309
0,1	1,29	0,0065	0,2574	0,0254	1,1266 0,0074
0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000 0,0000

caudal a contrastar:

$$0,2033 \quad máx drenaje 75\%$$

$$\text{valor de } Y/D \quad 0,0000 \quad 0,0000 \quad 0,00\%$$

que es bastante mas bajo lo limitado

coeficiente de Manning

n	n hormigon	n pvc
0,015	0,015	0,009

pendiente

j
0,0380

m3 / seg

y / D	caudal
0,6000	0,2369
T	0,2033
0,5000	0,1763

interpolando:

$$T = 0,5447$$

rad	m2	m	radio hidráulico	m/seg	m3 / seg
y / D	alfa	area	perímetro	velocidad	caudal
0,5447	3,32	0,0700	0,6641	0,1054	0,2033

$$0,2033$$

$$y / D = 0 \\ D = 0,4000$$

$$y = 0,0000 \text{ m}$$

TRAMOS			J ADMISIBLE		pendiente inicial
denominación	diametro	secc	MIN	MAX	asignadatramo
P14 - P15	( mm ) 400	( m ) 0,40	0,1257	1% 4%	3,805%

CUMPLE

## VERIFICACIÓN DE TAMO P 15 – P 18

### COMPROBACIÓN DE CRITERIOS DE NORMATIVAS CYII

TANTEO: PRIMER TANTEO

TRAMO: P15 - P18

capacidad hidráulica

TRAMOS		diametro	secc	caudal de cálculo	Q ch	cota sup	cota inf	dif	long tramo	pendiente
PVCo	( mm)	( m)	( m2)	( l / seg)	( m3 / seg)	( m)	( m)			
P15 - P18	400	0,4	0,1256	216,25	0,216254884	548,16	547,65	0,51	23,21	0,0220

si se verifica que Q cálculo es inferior al hidráulico

VELOCIDADES MÍNIMAS

VELOCIDADES MÁXIMAS

para sección parcial

$q=$  0,2163

$y/D$

$V_{MIN}$

$V_{SEG}$

$V_{MAX}$

( m / seg) 2,38629983 ( m / seg)

0,6 6

secc mojada

0,09062352

por lo que sí cumple

OCCUPACIÓN PARCIAL DE LA SECCIÓN

denominación	diametro
P15 - P18	( mm) ( m)

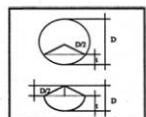
y / D	alfa	area	perímetro	radio hidráulico	velocidad	caudal
1	6,28	0,1257	1,2566	0,1000	2,1323	0,2680
0,9	5,00	0,1191	0,9992	0,1192	2,3971	0,2856
0,8	4,43	0,1078	0,8857	0,1217	2,4300	0,2619
0,7	3,96	0,0940	0,7929	0,1185	2,3875	0,2743
0,6	3,54	0,0787	0,7089	0,1111	2,2866	0,1800
0,5	3,14	0,0628	0,6283	0,1000	2,1323	0,1340
0,4	2,74	0,0469	0,5478	0,0857	1,9239	0,0903
0,3	2,32	0,0317	0,4637	0,0684	1,6554	0,0525
0,2	1,85	0,0179	0,3709	0,0482	1,3122	0,0235
0,1	1,29	0,0065	0,2574	0,0254	0,8562	0,0056
0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

caudal a contrastar:

0,2163 máx drenaje 75%

valor de Y/D 0,6775

AREA 0,0906 9,00%



D = Diámetro interior del tubo, en cm.

t = Tirante de agua, en cm.

$\alpha$  = Ángulo en radianes

$\cos(\alpha/2) + (D/2 - t)/(d/2)$

$\cos(\alpha/2) = 1 - 2t/D$

que es bastante mas bajo de lo limitado

coeficiente de Manning

n	n hormigon	n pvc
0,015	0,015	0,009

pendiente

j 0,0220

m3 / seg

y / D	caudal
0,8000	0,2619
T 0,7000	0,2163
	0,2243

interpolando:

T = 0,6785

rad	m2	m	radio hidráulico	m/seg	m3/seg
y / D	alfa	area	perímetro	velocidad	caudal
1 er tanto	0,6785	3,87	0,0908	0,1172	2,3705 0,2152
2 tanto	0,6775	3,87	0,0906	0,1172	2,3696 0,2147

0,2163

y / D = 0,6775

D= 0,4000

y= 0,2710 m

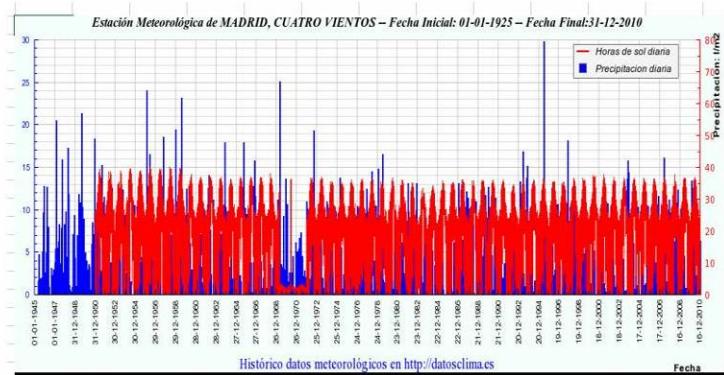
TRAMOS		J ADMISIBLE	pendiente inicial	
denominac	diametro	secc	MIN	MAX
P15 - P18	( mm) ( m)	( m2)		

CUMPLE

**Otros datos de interés**

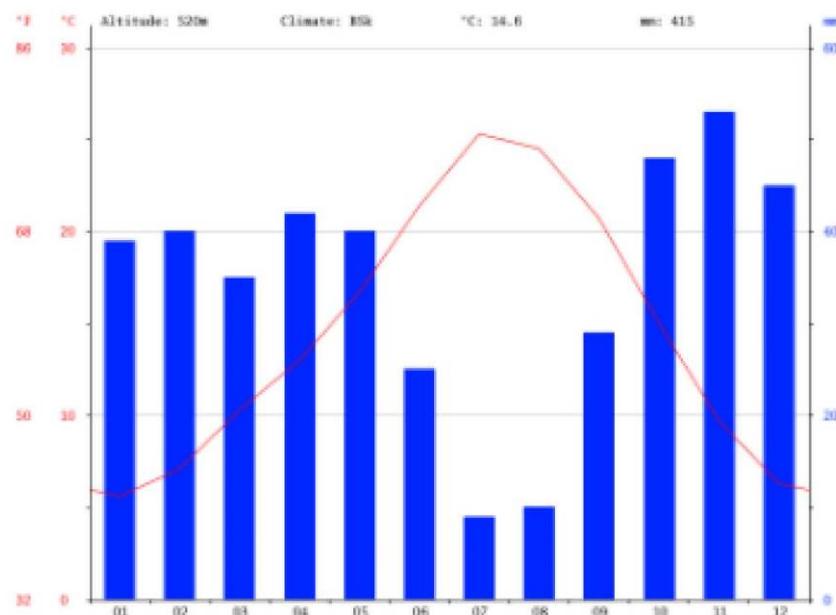
Adjuntamos los datos procedentes de la estación pluviométrica de Cuatro Vientos, la más cercana a San Martín de la Vega, que ratifican y están en consonancia con los valores utilizados en los cálculos.

I



En la figura adjunta, se presenta el Climograma de San Martín de la vega:

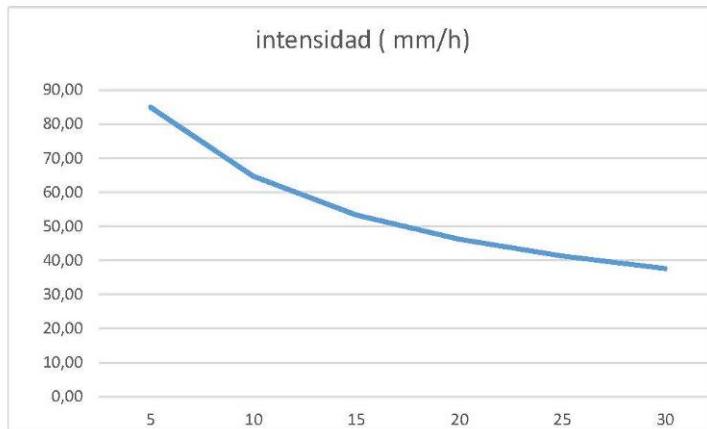
### CLIMOGRAMA SAN MARTÍN DE LA VEGA



El mes más seco es julio. Hay 9 mm de precipitación en julio. En noviembre, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 53 mm.

Puede observarse que el dato de 56,6 mm de máximas lluvias para un periodo de retorno de 10 años, se corresponde con la mencionada climatología.

Si realizamos una curva I-D ( Intensidad – Duración) para distintos tiempos, obtendremos la siguiente:



Que representa los valores de la función:  $I_t = \frac{P_d}{24} * \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1}}$

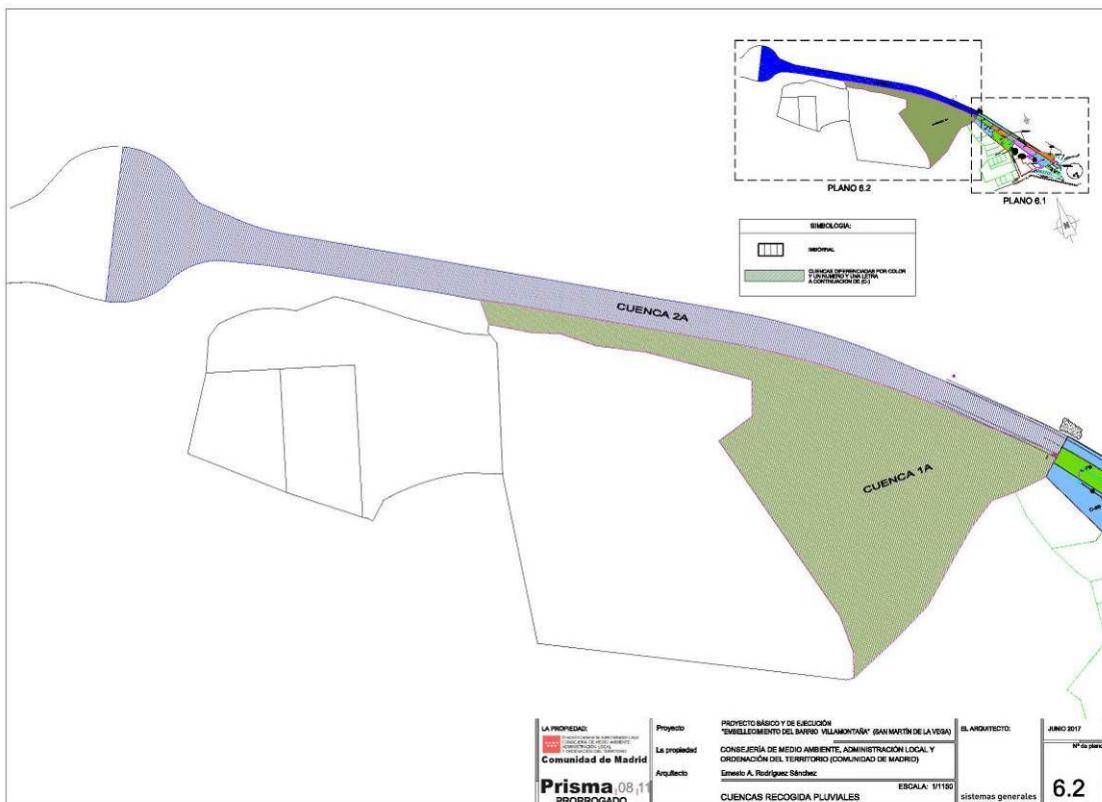
TIEMPO (min)	5	10	15	20	25	30
intensidad (mm/h)	84,91	64,63	53,24	46,20	41,28	37,59

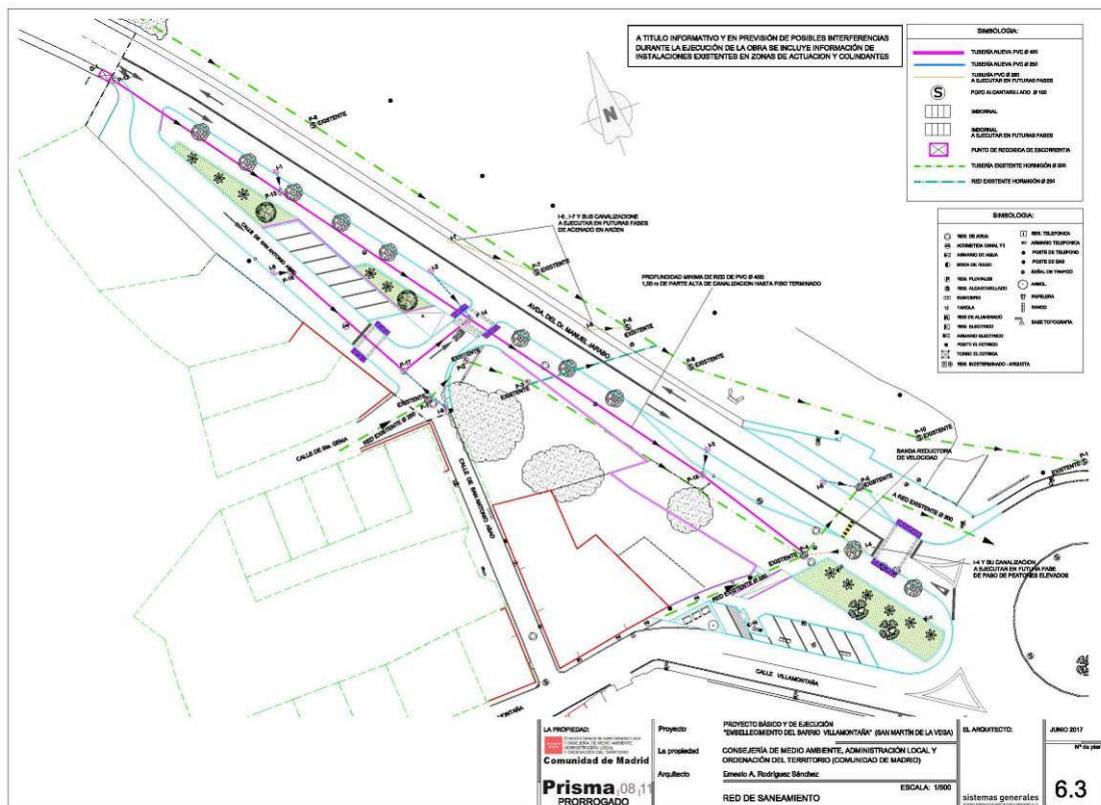
#### Conclusiones:

Por lo expuesto anteriormente y los cálculos que se incorporan, la hipótesis adoptada consistente en el uso de un solo tiempo de concentración en la Cuenca generadora del caudal, es correcta, tomando para la obtención de su duración, la suma de los tiempos de entrada y de recorrido de la lluvia en la misma.

Finalmente, hemos obtenido el caudal de cálculo de 216,25 l/seg correspondiéndose con 191,5 l/seg pertenecientes al dimensionado y cálculo de la cuenca de vertido previa al área urbanizada, objeto de este proyecto, canalizados a través de los imbornales implantados en dicha área. La pequeña diferencia de 24,75 l/seg restantes son los correspondientes a dichos imbornales del ámbito objeto del presente proyecto de urbanización.

En consecuencia, el Punto ó Sección de Control, coincidente con el de acometida de la nueva red a la ya existente de 500 mm de diámetro, recibe 216,25 l/seg, siendo la misma sobradamente capaz de canalizarlos. Y todo ello, sin constituir un incremento del caudal que previamente a esta intervención, ya se venía produciendo, por venirse incorporando anteriormente estas aguas de lluvia por los imbornales existentes en la rotonda de la confluencia de la Calle Villamontaña con la Avenida del Doctor Manuel Jarabo.





## 4.- CONFORMIDAD TÉCNICA DEL CYII

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL  
TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
CALLE ALCALÁ GALIANO, N.º 4, 4<sup>a</sup> PLANTA  
NIEVES NIETO RUIZ DE ZÁRATE  
28010 MADRID  
MADRID

Madrid a 23 de marzo de 2018

N. R.: ID 1008

**ASUNTO:** **Informe n.º 1 sobre conformidad técnica a la red de alcantarillado incluida en el Proyecto de Ordenación de bordes de la variante de acceso a la avenida Doctor Manuel Jarabo, en el término municipal de San Martín de la Vega.**

**RESULTADO DEL INFORME N.º 1: POSITIVO, SUJETO AL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS EXPUESTOS EN ESTE INFORME, DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

El 17/1/2018 se recibió en el Área Construcción Redes de Saneamiento de Canal de Isabel II, S. A., en adelante Canal, con número de registro de entrada 201800100882, documentación referente al proyecto de “Ordenación de bordes de la variante de acceso a la avenida Doctor Manuel Jarabo” en el término municipal de San Martín de la Vega. Tras analizar la documentación aportada, se llevó a cabo reunión entre Canal, el promotor [Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid] y el proyectista [Urbinges Ambiental, S. L.] el 12/2/2018, en la que Canal informó de la necesidad de satisfacer una serie de requerimientos para la obtención de la conformidad técnica.

El 6/3/2018 se recibe documentación complementaria, con número de registro de entrada 201800104431, como respuesta a los requerimientos expuestos por Canal en la reunión mencionada. El presente informe se redacta en contestación a dicha documentación complementaria.

La red proyectada consiste en una red exclusiva, para la recogida de aguas pluviales, constituida por colectores de PVC-U SN 8 kN/m<sup>2</sup> con diámetro 400 mm y ramales de imbornales de PVC-U SN 8 kN/m<sup>2</sup> con diámetro 315 mm. La conexión de la nueva red de aguas pluviales se proyecta efectuar a la red de alcantarillado definida en el proyecto “Embellorcimiento del barrio de Villamontaña”, de diámetro 400 mm en la Avenida del Doctor Manuel Jarabo y que ha sido objeto de conformidad técnica en el expediente ID 990.

El autor del documento, en el anexo n.º 1 “Documentación Administrativa”, expone que la actuación no genera un caudal superior al que actualmente está siendo incorporado a la red de alcantarillado existente, mediante la siguiente consideración:

*«Los cálculos que se aportan son a título informativo para mayor conocimiento del Canal de Isabel II de las redes objeto de su gestión, pero no para que sean objeto de previsión de posible incremento en las necesidades de recogida y depuración del municipio, puesto que no se incrementa el caudal a tratar, sino que simplemente se encauza el existente.»*

Tras analizar la documentación aportada, se procede a emitir conformidad técnica a la red de saneamiento definida en el proyecto de “Ordenación de bordes de la variante de acceso a la avenida Doctor Manuel Jarabo” en el término

municipal de San Martín de la Vega, sujeta al cumplimiento de los condicionantes que se exponen a continuación,  
durante la ejecución de las obras:

**Interacción con servicios existentes:**

- La red de abastecimiento existente y la red de saneamiento proyectada disponen de una separación aproximada de 0,6 m en torno al pozo de registro PS2, dicha distancia de separación es menor a la distancia mínima de separación estipulada por las Normas para Redes de Saneamiento de Canal de Isabel II v2 2016 [NRSCYII] entre las redes de abastecimiento y saneamiento [1 m].

A este respecto, las obras deberán tener en cuenta, en el replanteo en planta de la red de saneamiento, las separaciones o distancias mínimas a otros servicios que se indican en las NRSCYII. Cuando no sea posible mantener estas distancias mínimas de separación, será necesario disponer de protecciones especiales. En caso de protecciones sobre la red de abastecimiento, las mismas deberán ser aprobadas por el Área Conservación Sistema Culebro.

**Albañales de imbornales:**

- El hormigón empleado para la protección de los albañales de los imbornales cuando la profundidad sobre la generatriz superior del tubular es menor a 1 m deberá ser HM-25, tal y como indican las NRSCYII, en lugar del HM-15 proyectado.

**Pozos de registro:**

- En el *detalle conexión sumidero-pozo proyectado* no se encuentra definida la disposición de la línea de pates en el pozo de registro tipo. A este respecto, la separación del pate superior más próximo a la boca del pozo deberá estar comprendida entre los 0,4 y 0,5 m, la separación entre pates consecutivos deberá ser constante y estar comprendida entre 0,25 y 0,30 m, deberá evitarse el entronque de los albañales de imborral en la línea de pates. Los pates se dispondrán en una única alineación vertical, y se deberán disponer de tal manera que den acceso a la zona de tránsito de la cámara o pozo, nunca sobre la alineación del colector, tal y como indican las NRSCYII.
- Las conexiones a pozo existente deberán realizarse con taladro de gran broca para evitar dañar las paredes del fuste del pozo y la aportación de escombros a la red de alcantarillado. En cualquier caso, la conexión a pozos de registro existente deberá atenerse a lo especificado en el apartado IV.6 de las NRSCYII.

**Instalación del colector en zanja:**

- La cama de apoyo del colector deberá tener un espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 15 cm, en lugar de 15 cm bajo el relleno de la "zona baja" de la zanja, para asegurar el perfecto asiento de la tubería, tal y como indican las NRSCYII.

**Cuneta de hormigón:**

- Es preciso señalar que la cuneta de hormigón para recogida de aguas pluviales descrita no es objeto de conformidad técnica por parte de Canal, dado que no es elemento que pertenezca a la red de alcantarillado y, por consiguiente, no constituye red cuyo mantenimiento haya de ser efectuado por esta Entidad.

La presente conformidad no se extiende ni comprende el dimensionamiento, cálculo y comprobación estructural de los elementos que componen la red de saneamiento proyectada.

## **CONDICIONES DE CONFORMIDAD**

El inicio de las obras deberá ser notificado, al Área Construcción Redes de Saneamiento de Canal, con una antelación mínima de una semana. La responsabilidad de garantizar que las mismas se ejecuten conforme al proyecto conformado recae en el promotor de dichas obras.

Cualquier eventualidad surgida que pudiera suponer la variación de la solución proyectada o de su régimen de funcionamiento, deberá ser notificada al Área Construcción Redes de Saneamiento de Canal con objeto de proceder a la evaluación de dichas variaciones y a su conformidad en caso procedente, previamente a la ejecución de las mismas.

Canal podrá inspeccionar la posible afección que originen las obras que se desarrollen, en virtud del presente proyecto, sobre las redes existentes que conserva esta entidad, debiéndose facilitar las labores de reconocimiento en tales inspecciones.

En la fase de ejecución de la red de alcantarillado que nos ocupa en este informe, Canal podrá emitir tantos informes como estime oportuno.

El promotor de las obras deberá notificar la finalización de las mismas. En dicha notificación el promotor de las obras deberá facilitar los planos, *as built*, definitivos de las obras, donde los elementos se encuentren referenciados con coordenadas UTM [en sistema de referencia ETRS-89]; dicha documentación se facilitará, además, en formato de archivo gráfico [tipo CAD], con objeto de incorporar la nueva red de saneamiento al Sistema de Información Geográfica perteneciente a Canal.

El promotor deberá aportar documentación sobre las pruebas de estanquidad que se desarrollen sobre la red de alcantarillado, en cumplimiento del artículo XI.4 Pruebas de la tubería instalada incluido en las NRSCYII, adjuntando para ello las fichas o actas de las pruebas que resuman su desarrollo y resultado, en cada tramo probado.

Canal efectuará inspección final de obra con objeto de verificar el estado interior de los colectores, así mismo efectuará reconocimiento de la totalidad de los elementos integrantes de la red de saneamiento verificando las dimensiones y materiales de acuerdo con el proyecto conformado.

La inspección de colectores permite evidenciar patologías como: roturas, deformaciones en colectores termoplásticos, apertura excesiva de juntas entre tubulares, sedimentos, lechadas o escombros de obra, contrapendientes o irregularidades de perfiles longitudinales, cambios de alineación [quiebros] en planta, etc.

La red ejecutada deberá ceñirse al proyecto conformado [con los condicionantes expuestos en el presente informe] y deberá presentar un estado adecuado para que Canal pueda efectuar la explotación y conservación de la misma. Cualquier divergencia significativa que las obras evidenciaran respecto al proyecto conformado por Canal o cualquier existencia de deficiencias y patologías significativas, será informada por esta entidad con objeto de que se efectúen las correspondientes acciones correctoras a cargo del promotor de las obras.

Verificada la aportación de la documentación *as built* que defina las obras, satisfechos los posibles requerimientos que Canal hubiese solicitado al promotor de las obras [subsanación de deficiencias, aportación de documentación, etc.], y comprobado el estado adecuado de la red de saneamiento ejecutada, Canal emitirá Acta de Conformidad Técnica a dichas obras, concluyendo el expediente de conformidad técnica.

Canal no se hará responsable de los daños o incidencias que pudieran producirse directa o indirectamente por causa de las obras. Así mismo, cualquier posible afección sobre las redes que son gestionadas por Canal, y que no estén comprendidas dentro de las contempladas en la documentación informada deberá ser notificada a Canal debiendo ser restablecida a su estado original o en su defecto a lo que determine Canal.

Adjunto a este informe se incluye el *ANEJO I: Planos*.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos oportunos.

P.D. Carlos A. Contreras Martín  
Coordinador de Obras  
**Coordinador Autorizaciones Técnicas**

Francisco Javier Pascual Sanz  
**Jefe Área Construcción Redes de Saneamiento**

José Antonio Lirola Barroso  
**Subdirector de Construcción**

**ANEJO I: Planos:**

1. Plano de planta de la red proyectada.



## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

**ANEJO II:  
REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## 1.- REPORTAJE FOTGRÁFICO



Vista del inicio, desde San Antonio Abad hacia San Martín



Vista del inicio, desde San Antonio Abad hacia Pinto



Zona intermedia. Detalle arcén



Zona intermedia. Detalle cuneta



Tramo final. Entrada a zona industrial



Detalle arqueta de cuneta existente

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

**ANEJO III:  
RED DE DRENAJE**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## ÍNDICE

<b>1.- OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.- ESTADO ACTUAL .....</b>	<b>5</b>
<b>3.- SOLUCIÓN PROYECTADA.....</b>	<b>5</b>
3.1.- GENERALIDADES .....	5
3.2.- ELEMENTOS QUE COMPONEN LA RED .....	5
3.2.1.- COLECTORES .....	6
3.2.1.- SUMIDEROS.....	6
3.2.2.- POZOS DE REGISTRO .....	6
3.2.3.- ZANJAS Y EXCAVACIONES .....	7
<b>4.- CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES.....</b>	<b>9</b>
<b>5.- JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE PROYECTADOS.....</b>	<b>12</b>
5.1.- FORMULACIÓN.....	12
5.2.- CUENCA 2A.....	14
<b>6.- JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DEL COLECTOR DE VERTIDO .....</b>	<b>19</b>
<b>7.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO MECÁNICO EN TUBOS DE PVC SEGÚN LA NORMA UNE ATV A-127.....</b>	<b>19</b>

---

<b>7.1.- DATOS DE PARTIDA Y CONCLUSIONES DEL CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS DE PVC .....</b>	20
<b>7.1.1.- CLASE DE SEGURIDAD REQUERIDA.....</b>	21
<b>7.1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....</b>	21
<b>7.1.3.- CARACTERÍSTICAS DEL APOYO.....</b>	23
<b>7.1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS .....</b>	23
<b>7.1.5.- CÁLCULO DE SOBRECARGAS CONCENTRADAS.....</b>	24
<b>7.1.6.- CÁLCULO DE CARGAS .....</b>	25
<b>7.1.6.1.- CÁLCULO DE LA CARGA DE TIERRAS.....</b>	25
<b>7.1.6.2.- CÁLCULO DE LA CARGA DE TRÁFICO .....</b>	25
<b>7.1.6.3.- CARGAS DE SUPERFICIE.....</b>	25
<b>7.1.7.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS.....</b>	25
<b>7.1.7.1.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS (TENSIONES).....</b>	25
<b>7.1.7.2.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS (DEFORMACIONES).....</b>	26
<b>7.1.7.3.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DEFORMACIONES.....</b>	27
<b>7.1.8.- CARGAS DE CÁLCULO (TENSIONES).....</b>	27
<b>7.1.9.- CARGAS DE CÁLCULO (DEFORMACIONES) .....</b>	27
<b>7.1.9.1.- CÁLCULO DE ESFUERZOS CORTO PLAZO.....</b>	28
<b>7.1.9.2.- CALCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES.....</b>	28
<b>7.1.9.3.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD.....</b>	29
<b>7.1.10.- VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS, TENSIONES Y DEFORMACIONES .....</b>	29
<b>7.2.- RESULTADOS.....</b>	30

## **1.- OBJETO**

El objeto de este anexo es la definición y justificación técnica de la red de saneamiento y drenaje, dimensionando todos los elementos necesarios para la evacuación de las aguas de lluvia.

Todos los datos utilizados en el presente estudio se han basado en los datos facilitados por el Ayuntamiento de San Martín de la Vega.

El procedimiento de cálculo se ha basado en el descrito la Normativa Técnica del CYII (Versión 2016).

## 2.- ESTADO ACTUAL

En la actualidad la Avenida del Doctor Manuel Jarabo tiene un bombeo a dos aguas, siendo la recogida de aguas en el Sur por una cuneta con conexión a la red de saneamiento ubicada en la margen Norte, y en el Norte discurriendo libremente por el talud hasta los terrenos anexos. Por lo que se ha podido constatar, los pasos transversales de la cuneta Sur a la Norte se encuentran sin funcionamiento, por lo que el proyecto aguas abajo al nuestro, en el cálculo de caudales tuvo en cuenta que el agua de la cuneta iría a la nueva red proyectada, no existiendo conexiones en estos pasos.

## 3.- SOLUCIÓN PROYECTADA

### 3.1.- GENERALIDADES

Dada la situación existente descrita en el epígrafe precedente, se procederá a la proyección de una cuneta revestida triangular para la recogida del agua procedente de la laderas de las propiedades anexas y una nueva red para recogida del agua de acera y calzada, y se justificarán los colectores para un periodo de retorno fijado en 10 años.

Para todo ello se han estudiado primeramente de forma global las cuencas aportantes y los caudales unitarios generados en las mismas, y posteriormente, los caudales aportados a cada uno de los colectores existentes.

### 3.2.- ELEMENTOS QUE COMPONEN LA RED

### **3.2.1.- COLECTORES**

La red estará formada por tubos de PVC-U SN-8 corrugados color teja, y descansarán sobre un lecho de 15 cm. de arena refinada.

El diámetro nominal mínimo de los tubos es por condiciones de limpieza 400mm., teniendo éste mismo la capacidad de desaguar toda la actuación. Las profundidades y pendientes de los distintos colectores quedan definidos en epígrafes posteriores.

### **3.2.1.- SUMIDEROS**

Los sumideros serán de planta rectangular normalizada, con rejilla de fundición de 0,35 x 0,66 m abisagrada e irán conectados a los pozos de registro con tubería de HM de 300 mm de diámetro y pendiente mínima del 2%. Se ejecutarán con fábrica de ladrillo perforado toscos de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-10, colocado sobre solera de hormigón de 10 cm. de espesor. Estarán enfoscados y bruñidos por el interior, con mortero de cemento y arena de río, CSIV-W2.

### **3.2.2.- POZOS DE REGISTRO**

Los pozos de registro serán de 110 cm. de diámetro interior, construido con fábrica de ladrillo perforado toscos de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40 de 50 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo. Estarán enfoscados y bruñidos por el interior, con mortero de cemento y arena de río, CSIV-W2. Poseerán pates para facilitar el acceso y se tramificarán con rejilla tramex para evitar caídas de altura superior a 2,5m.

Las tapas de registro serán tipo D-400 Delta 2.0-66 D/Rexxel de fundición dúctil tipo rejilla (excepto las de acometidas parcelarias), con anillo de elastómero antirruido y

deberán soportar una carga de 400 KN (EN 124). El paso libre será al menos de 600 mm de diámetro. Tendrán apertura mediante rótula de hasta 120° como máximo.

En general, los pozos de registro se situarán en los inicios de tramo, en los cambios de rasante y dirección del colector, y en cualquier caso, a una distancia máxima entre sí de 30 m. Cada pozo queda definido por un número dentro del colector al que pertenece.

### **3.2.3.- ZANJAS Y EXCAVACIONES**

El tubo se colocará sobre cama de 15 cm de espesor constituida por arena de río de tamaño máximo 20 mm hasta alcanzar una compactación no menor al 70% de la densidad relativa o bien material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, manteniendo un ancho de zanja adecuado para poder realizar el montaje cómodamente (ver detalles de saneamiento). La cama se extenderá hasta poseer un ángulo de apoyo mínimo de 60°. El relleno posterior se efectuará, hasta 30 cm por encima de su generatriz superior, con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm. Por encima de esos 30 cm y hasta alcanzar la cota inferior del paquete de firmes se empleará material de relleno adecuado Ømax 10cm, colocándose en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor Modificado. Entre ambas capas se colocará un geotextil filtrante. Al tratarse de tubos flexibles habrá que prestar especial atención al espesor de las tongadas y al efectivo relleno de los laterales de los tubulares de tal forma que se consiga el necesario empuje pasivo y no se produzcan deformaciones no admisibles durante su instalación y diferidas a lo largo de su vida útil.

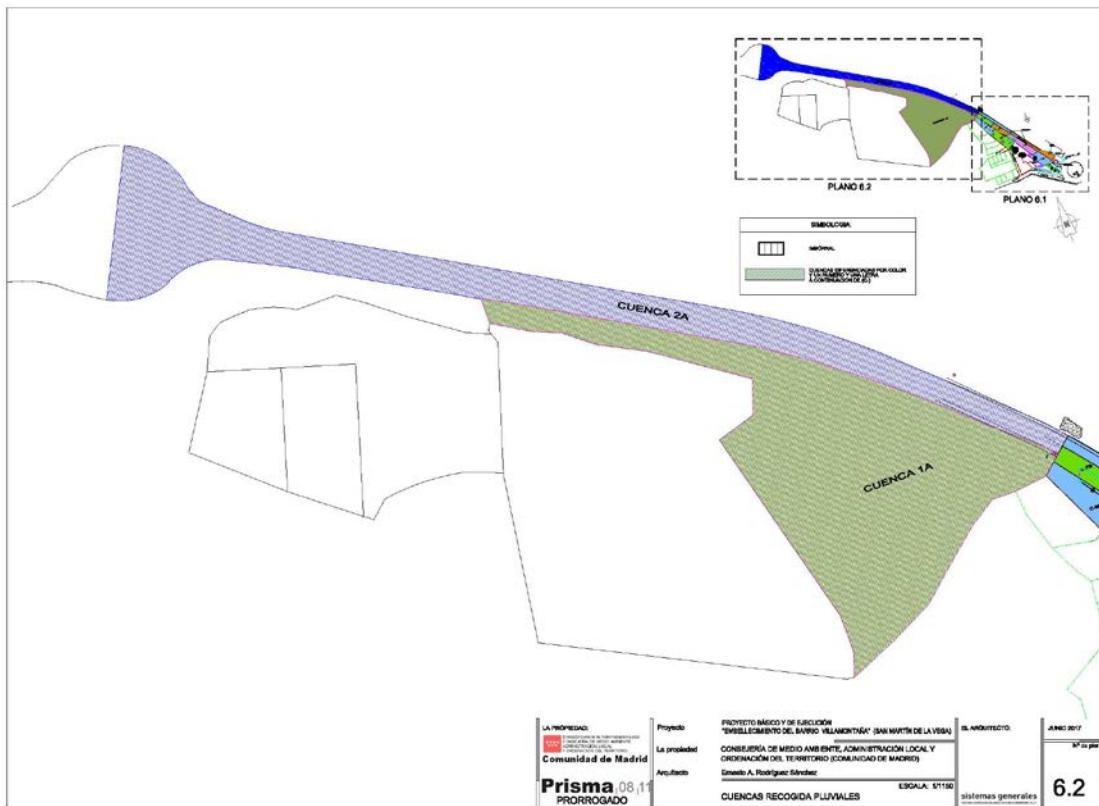
Se mantendrá un ancho de zanja adecuado para poder realizar el montaje cómodamente.

---

El talud de excavación se ha considerado 1:5 (horizontal:vertical) dada la consolidación natural del terreno. No se plantea la necesidad de entibación por esta razón, siendo necesaria la misma en todo caso en puntos singulares.

## 4.- CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

La cuenca que afecta a este proyecto se ha calculado de forma previa en el proyecto “EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA”, cuyo extracto de cálculo de caudal de aguas y funcionamiento de redes se ha incluido en el anexo nº1 de documentación administrativa, y como puede verse se ha ceñido al método racional de la Dirección General de Carreteras para el diseño de los elementos de drenaje superficial (Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial”, Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero; en adelante referida como Instrucción).



Observamos que se catalogan dos cuencas en el ámbito de actuación, la denominada 1A que corresponderá al agua que recogerá la cuneta proyectada y la cuenca 2A, a la que dará servicio la red programada bajo la acera proyectada. Sobre esta última tendremos en cuenta que nuestra red recogerá únicamente la mitad del caudal, al realizar

únicamente la acera Sur, ya que el bombeo es a dos aguas, y no se prevé en este proyecto actuar sobre las calzadas. En el siguiente extracto podemos ver las áreas y caudales obtenidos tras la aplicación del Método Racional de la Instrucción 5.2-IC/2016:

**CUENCA A**

nombre	descripción	m2	Km2	( Ha )	superficie	coeficiente de escorrentía C	K t	tiempo de concentración				Tc (min)	T e (h)	T rec			t concentracion					
								longitud	H alta	H baja	J media dif	velocidad m/seg	min	t dif	distancia (m)	velocidad (m/seg)	(seg)	(min)	(h)	(mm) (h)		
C A	Cuenca terreno natural	13.638,75	0,013639	1,363875		0,52407	1,0006	405,00	557,66	549,10	0,021136	1,5000	4,50	4,5000	4,5000	0,075	150,00	2,0	75,0000	1,25	0,021	5,7500 0,096

								por ser A< 1 Km		Int Max Diaria					
								horaria							
								(mm)	( )	(mm/h)	(mm/h)	(m3 / seg)	(l/seg)	(l/seg)	
Prec.	Max dia								I	I diaria	I ( T, tc )	Qproy	Qproy	acumulados	
C A	Q A								56,6	KA	1	2,3583	79,66	0,1915	191,5
T = 10 años														0,1915	

superficies parciales zonas										Ha	
										1,376	
										superficie	
zonas	terminacion de firme	zonas	zonas	zonas	zonas	zonas	zonas	zonas	zonas	por zonas	promedio
zona 1 A	terreno natural	zona 1 A a	zona 1 A b								
				Base mayor	Base menor	altura	( m2 )	proporcion			
				113,00	30,00	110,00	7.865,00				
				105,00	15,00		1.575,00				
							9.440,00	0,69			
		zona 2 A	asfaltada	zona 2 A a	zona 2 A b		1.282,50				
				60,00	25,50	30,00	3.037,50				
				225,00	13,50		4.320,00	0,31			
								0,97			
									13.760,00	1,00	0,52407
							( m2 )				

								por ser A< 1 Km		Int Max Diaria					
								horaria							
Prec.	Max dia							(mm)	( )	(mm/h)	(mm/h)	(m3 / seg)	(l/seg)	(l/seg)	
		P d						KA	I diaria	I ( T, tc )	Qproy	Qproy	acumulados		
C 1A	Q A							56,6	1	2,3583	79,66	0,0803	30,3	30,25	
T = 10 años														0,0803	80,3

								por ser A< 1 Km		Int Max Diaria					
								horaria							
Prec.	Max dia							(mm)	( )	(mm/h)	(mm/h)	(m3 / seg)	(l/seg)	(l/seg)	
		P d						KA	I diaria	I ( T, tc )	Qproy	Qproy	acumulados		
C 2A	Q A							56,6	1	2,3583	79,66	0,1113	111,3	111,33	
T = 10 años														0,1113	111,3

Resumiendo, para la cuenca 1A, que se recogerá mediante cuneta se obtiene un caudal de 80,3/s, y para la cuenca 2A se obtiene un caudal de 111,3/s, de los cuales se recogerá únicamente la mitad en esta red, es decir 55,65 l/s. No obstante haremos el cálculo para el caudal completo por si en un futuro cuando se ejecute la acera Norte, se

pudiera aprovechar esta red y no proceder a su duplicación. Ambas cuencas verterán a la red existente previo paso por un sistema de filtración ejecutado por el proyecto “EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA”

## 5.- JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE PROYECTADOS

### 5.1.- FORMULACIÓN

En el caso de instalaciones de saneamiento, se utiliza el método de recuento de caudales desde los aportes hasta el final de la red.

El cálculo de secciones de la red de saneamiento se va a realizar con la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot S \cdot Re^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

donde:

Q= caudal que atraviesa un tramo de la red en m<sup>3</sup>/s

n= coeficiente de Manning. Este valor depende del material. Para el hormigón se adoptaremos 0,013 y para el PVC 0,009

S= sección de la conducción perpendicular al flujo en m<sup>2</sup>

Re= Radio hidráulico= S/Pe, siendo Pe el perímetro mojado

J= pérdida de carga en m/m

### **Cuenca nº1A**

Pendiente: 3,50% (*Suponemos mínima*)

Sección: Triangular ( $a=0,5; h=0,15+Resguardo =0,05$ )

Capacidad Hidráulica a sección llena: 154 l/s

Capacidad Hidráulica al 85% de sección: 106 l/s

Vemos que la capacidad es suficiente, y para el caso que nos ocupa donde la pendiente oscila entre 3,5-5% y el caudal se cifra en 80,3/s obtenemos:

Pendiente: 3,50%

Sección: Triangular ( $a=0,5; h=0,15+r=0,05$ )

Calado 0,15m

Velocidad 2,00 m/s

Pendiente: 5%

Sección: Triangular ( $a=0,5; h=0,15+r=0,05$ )

Calado 0,14m

Velocidad 2,32 m/s

### **Cuenca nº2A**

Pendiente: 1,00% (*Suponemos mínima*)

Diámetro: 400 mm

Capacidad Hidráulica a sección llena: 323 l/s

Capacidad Hidráulica al 85% de sección: 310 l/s

Vemos que la capacidad es suficiente, y para el caso que nos ocupa donde la pendiente oscila entre 1-4% y el caudal se cifra en 111,3/s obtenemos:

---

Pendiente:	1%
Diámetro:	400 mm
Calado	0,16m
Velocidad	2,21 m/s

---

Pendiente:	4%
Diámetro:	400 mm
Calado	0,11m
Velocidad	3,66 m/s

Tal y como se puede apreciar las secciones proyectadas tienen capacidad suficiente para absorber los caudales proyectados, y aguas abajo la capacidad está garantizada pues el proyecto adjunto contaba ya con los caudales generados en éste.

A continuación desglosaremos los cálculos mediante programa de cálculo de redes, donde se observarán las velocidades y calados en cada una de las secciones. Para la sección triangular no efectuaremos cálculo ya que funcionaría haciendo pasar todo el caudal desde el principio, y el aporte no se puede modelizar puntualmente. Para la red con tubular de PVC simplificaremos el cálculo ya que se adoptará la hipótesis de que el reparto de caudales en los sumideros es idéntico, ya que se encuentran equidistribuidos dentro de la cuenca:

## **5.2.- CUENCA 2A**

---

### 1. Descripción de la red de saneamiento

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. Descripción de los materiales empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN400	Circular	Diámetro	378.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. Descripción de terrenos

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos sueltos	15	30	110	30	1/5

### 4. Formulación

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- a. Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- b. v es la velocidad del fluido en m/s
- c. A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- d. Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- e. So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- f. n es el coeficiente de Manning.

### 5. Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Pluviales
Caudal máximo	1.00

## 6. Resultados

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: Caudal máximo			
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS1	558.81	1.85	0.00
PS2	559.17	1.60	13.91
PS3	560.71	1.75	13.91
PS4	562.07	1.60	13.91
PS5	563.39	1.60	13.91
PS6	564.57	1.40	13.91
PS7	565.59	1.40	13.91
PS8	566.64	1.46	13.91
PS9	567.64	1.40	13.91
SM1	557.67	1.40	111.28

### 6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Caudal máximo							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	7.00	DN400	4.00	-111.28	119.05	-3.67
PS1	SM1	17.24	DN400	4.00	111.28	119.06	3.67
PS2	PS3	30.00	DN400	4.00	-97.37	111.10	-3.54
PS3	PS4	30.00	DN400	4.00	-83.46	102.66	-3.39
PS4	PS5	30.00	DN400	3.75	-69.55	95.14	-3.14
PS5	PS6	30.00	DN400	4.00	-55.64	83.71	-3.01
PS6	PS7	30.00	DN400	3.40	-41.73	75.56	-2.61
PS7	PS8	30.00	DN400	3.30	-27.82	62.40	-2.29
PS8	PS9	30.00	DN400	3.50	-13.91	44.03	-1.90

## 7. Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	7.00	DN400	4.00	111.28	119.05	3.67
PS1	SM1	17.24	DN400	4.00	111.28	119.06	3.67
PS2	PS3	30.00	DN400	4.00	97.37	111.10	3.54
PS3	PS4	30.00	DN400	4.00	83.46	102.66	3.39
PS4	PS5	30.00	DN400	3.75	69.55	95.14	3.14
PS5	PS6	30.00	DN400	4.00	55.64	83.71	3.01
PS6	PS7	30.00	DN400	3.40	41.73	75.56	2.61
PS7	PS8	30.00	DN400	3.30	27.82	62.40	2.29
PS8	PS9	30.00	DN400	3.50	13.91	44.03	1.90

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	7.00	DN400	4.00	111.28	119.05	3.67
PS1	SM1	17.24	DN400	4.00	111.28	119.06	3.67
PS2	PS3	30.00	DN400	4.00	97.37	111.10	3.54
PS3	PS4	30.00	DN400	4.00	83.46	102.66	3.39
PS4	PS5	30.00	DN400	3.75	69.55	95.14	3.14
PS5	PS6	30.00	DN400	4.00	55.64	83.71	3.01
PS6	PS7	30.00	DN400	3.40	41.73	75.56	2.61
PS7	PS8	30.00	DN400	3.30	27.82	62.40	2.29
PS8	PS9	30.00	DN400	3.50	13.91	44.03	1.90

#### 8. Medición

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN400	234.25

#### 9. Medición excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>
Terrenos sueltos	506.88	199.78	280.82
Total	506.88	199.78	280.82

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorias m3	Superficie pavimento m2
PS1	PS2	558.81	559.17	7.00	1.52	1.60	100.00	1/5	16.06	5.97	9.31	11.79
PS1	SM1	558.81	557.67	17.24	1.85	1.40	100.00	1/5	41.44	14.70	24.81	29.47
PS2	PS3	559.17	560.71	30.00	1.41	1.75	100.00	1/5	69.85	25.59	40.90	50.76
PS3	PS4	560.71	562.07	30.00	1.44	1.60	100.00	1/5	66.83	25.59	37.88	50.04
PS4	PS5	562.07	563.39	30.00	1.41	1.60	100.00	1/5	65.96	25.59	37.00	49.83
PS5	PS6	563.39	564.57	30.00	1.42	1.40	100.00	1/5	61.40	25.59	32.45	48.72
PS6	PS7	564.57	565.59	30.00	1.40	1.40	100.00	1/5	60.92	25.59	31.96	48.60
PS7	PS8	565.59	566.64	30.00	1.40	1.46	100.00	1/5	62.38	25.59	33.42	48.96
PS8	PS9	566.64	567.64	30.00	1.45	1.40	100.00	1/5	62.04	25.59	33.08	48.88

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.40	4
1.85	1
1.60	3
1.75	1
1.46	1
Total	10*

\*Nota: El vertedero es existente luego son 9 pozos

## 6.- JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DEL COLECTOR DE VERTIDO

El punto de conexión de la red de drenaje proyectada es el sistema de filtración previo al pozo PS-12 del proyecto ““EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA”, a cuyo sistema de colectores conectamos y que ha sido calculado para absorber el caudal de nuestra actuación, tal y como puede verse en el anexo de documentación administrativa, y en los extractos incluidos en el epígrafe nº4 del presente documento.

## 7.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO MECÁNICO EN TUBOS DE PVC SEGÚN LA NORMA UNE ATV A-127

El cálculo de las tuberías de PVC-U se ha basado en la Normativa alemana ATV A-127 en la que se indica el método de cálculo más preciso y más comúnmente utilizado para la determinación de cargas, esfuerzos, tensiones y deformaciones previsibles en una tubería enterrada, tanto en corto como en largo plazo.

En general todas las normas de cálculo existentes sobre tuberías enterradas resaltan la importancia que tienen las condiciones de instalación en el comportamiento de las mismas a lo largo del tiempo.

A parte de la rigidez circunferencial específica de la tubería y demás características intrínsecas del material, los parámetros externos más significativos que pueden actuar en la capacidad portante de los tubos flexibles son:

- La calidad de los terrenos de la zanja
- El ángulo de apoyo del tubo sobre la cama de material granular
- La calidad del relleno lateral de la tubería
- La calidad del relleno sobre la generatriz superior de la tubería.
- La compactación de los distintos rellenos de la zanja
- La existencia o no de capa de rodadura.
- La presencia de capa freática actuando sobre el tubo

En el cálculo debe comprobarse que, actuando las acciones externas al tubo, el coeficiente de seguridad C a largo plazo para los esfuerzos tangenciales a flexotracción en clave, riñones y base es superior al valor admisible y que la deformación producida es inferior al 6% del diámetro del tubo.

## **7.1.- DATOS DE PARTIDA Y CONCLUSIONES DEL CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS DE PVC**

Dado que el cálculo desarrollado por la Norma ATV A-127 tiene un desarrollo muy complejo, interviniendo el relleno en la parte superior, inferior o lateral de la tubería, el coeficiente de empuje lateral de las tierras, etc., se ha utilizado un programa informático de Cálculo Mecánico de Tuberías (versión 2.0 e) de la casa Uralita y desarrollado por la Cátedra de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la E.T.S. Ingenieros Caminos, Canales y Puertos de la U.P.M. de Madrid.

Se describe a continuación los pasos del proceso de cálculo desarrollado por el programa.

### **PASOS DEL PROCESO DE CÁLCULO:**

- Características de los tubos y sección a calcular.
- Clase de seguridad requerida.

- Selección del tipo de instalación, nivel freático y tipo de apoyo.
- Introducción de las características de los suelos.
- Selección del tipo de sobrecargas.
- Cálculo de las cargas de tierras y tráfico.
- Distribución de las cargas.
- Cálculo de esfuerzos, tensiones, deformación y estabilidad.
- Verificación de tensiones, deformaciones y estabilidad

#### 7.1.1.- CLASE DE SEGURIDAD REQUERIDA

La clase de seguridad A corresponde al caso general (amenaza de capa freática; reducción de servicios o fallos con consecuencias económicas notables), mientras que la clase B es para los casos especiales (sin amenazas de la capa freática; débil reducción de servicio o fallos con consecuencias económicas poco importantes)

##### Coef. de seguridad C

Clase de seguridad A	2,50
Clase de seguridad B	2,00

#### 7.1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

En el TIPO I: Instalación en zanja, existen tres opciones diferentes según los valores de la anchura de la zanja, B, y el diámetro interno de la tubería, D:

Zanja estrecha                             $1 \leq B/D \leq \infty$

Zanja ancha                             $4 \leq B/D \leq \infty$

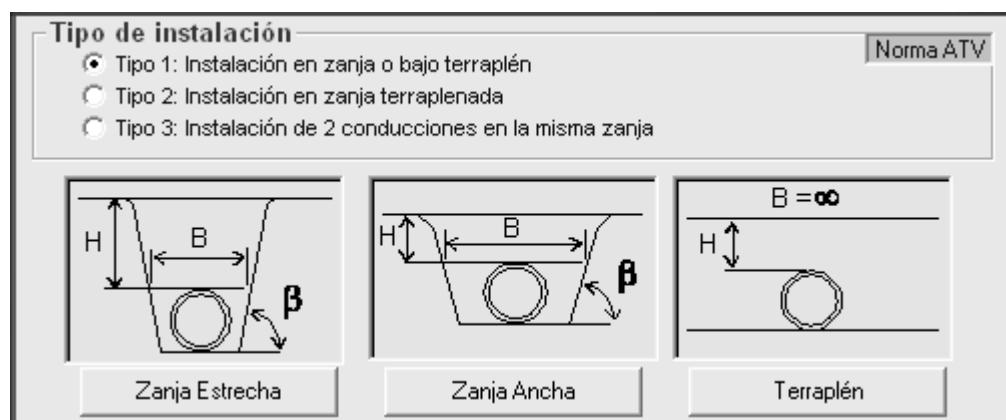
Terraplén

$B = \infty$

En el TIPO 2: Instalación en zanja terraplenada, además de la anchura de la zanja  $B$  y del ángulo de inclinación de las paredes de la zanja  $\beta$ , es necesario introducir las alturas  $H_1$  y  $H_2$  de recubrimiento de zanja y terraplén, respectivamente.

En el TIPO 3: Instalación de dos conducciones en la misma zanja, hay dos opciones:

- Cuando los dos tubos estén al mismo nivel, se realizan dos cálculos cuando los diámetros son distintos o un sólo cálculo si son iguales.
- Cuando los dos tubos están en niveles diferentes, hay que efectuar dos cálculos distintos: uno en zanja como el TIPO 1 y el otro en zanja terraplenada como el TIPO 2.



Es necesario, para el cálculo de la ESTABILIDAD, tener en cuenta la existencia o no del nivel freático, pues la presión del agua exterior maximiza el efecto de las cargas de tierras.

### **7.1.3.- CARACTERÍSTICAS DEL APOYO**

**TIPO I:** Apoyo sobre cama granular.

Opciones:

$2\alpha = 60^\circ$

$2\alpha = 90^\circ$

$2\alpha = 120^\circ$

**TIPO II:** Apoyo de hormigón:

No utilizado para tubos flexibles.

**TIPO III:** Apoyo granular hasta la clave del tubo:

De acuerdo con la normativa, corresponde a:  $2\alpha = 180^\circ$

### **7.1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS**

Todos los tipos de suelos se engloban en cuatro Grupos.

En la zanja y su entorno, se consideran cuatro Zonas:

- En la Zona 1, si existe mucha altura de tierras, se suele utilizar el terreno propio de la excavación.
- La Zona 2 es susceptible de mejorar con un terreno de aportación. No se recomienda un suelo Grupo 4 para esta zona.
- Las Zonas 3 y 4 suelen estar constituidas por el mismo Grupo de suelo.

Se consideran seis intensidades de compactación, desde el 85% hasta el 100% del Proctor Normal. A medida que se aumenta la compactación mejoran los coeficientes de seguridad.

Por ejemplo en un terreno Grupo 3:

- La Zona 1 se rellenaría con Grupo 3, o incluso podría ser mejorado, en caso necesario, con Grupos 1 ó 2.
- La Zona 2 podría ser rellenada con el terreno Grupo 3 de la excavación de la zanja, o bien mejorada con terrenos Grupo 2 ó Grupo 1.
- Las Zonas 3 y 4 serían Grupo 3.

En primer lugar tenemos 2 opciones:

- Si no se han obtenido las características de los suelos mediante ensayos, el programa aporta los valores recomendados por la normativa.
- Si se han obtenido las características de los suelos, se introducen dichos valores. En esta opción aparecen inicialmente por defecto los valores guías recogidos en la normativa, para facilitar una orientación en la introducción de los nuevos datos.

En segundo lugar, se elige el sistema de relleno que se aplica, que determina el ángulo de rozamiento,  $r'$ , con las paredes de la zanja.

Los módulos de compresión de las diferentes Zonas de la zanja y su entorno, son fruto del Grupo de suelo y de la compactación elegida.

#### **7.1.5.- CÁLCULO DE SOBRECARGAS CONCENTRADAS.**

Si existe tráfico, debe elegirse el tipo de vehículo según la normativa:

- LT 12: vehículo ligero de 12 toneladas de peso total.
- LH 26, LH 30, LH 39: vehículo medio de 26, 30 ó 39 toneladas de peso total.
- LH 60: vehículo pesado de 60 toneladas de peso total.

Si el Firme es normal, el programa proporciona el coeficiente de impacto fijo correspondiente. Si el firme es irregular, se puede elegir el coeficiente de impacto adecuado. Se recomiendan los siguientes:

- Tráfico ligero (hasta 12 Tm): Entre 1.50 y 1.85
- Tráfico medio (superior a 12 y hasta 39 Tm): Entre 1.4 y 1.75
- Tráfico pesado (superior a 39 Tm): Entre 1.20 y 1.50

### 7.1.6.- CÁLCULO DE CARGAS

#### 7.1.6.1.- CÁLCULO DE LA CARGA DE TIERRAS

De acuerdo con la formula  $P_e = C_z \cdot \gamma_B \cdot H$  el programa calcula la carga vertical de tierras  $P_e$  aplicando la teoría del silo para obtener  $C_z$ .

#### 7.1.6.2.- CÁLCULO DE LA CARGA DE TRÁFICO

De acuerdo con el tipo de tráfico elegido se calcula la carga vertical mayorada  $P_v$ .

#### 7.1.6.3.- CARGAS DE SUPERFICIE

Los materiales de relleno sueltos, los cimientos de los edificios y otras cargas similares tienen que calcularse y especificarse en kN/m<sup>2</sup>.

Los rellenos de diques o malecón compactado no son considerados como cargas de superficie; se consideran cargas de tierras.

### 7.1.7.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

#### 7.1.7.1.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS (TENSIONES).

El programa calcula el módulo de deformación corregido  $E_2'$  debido a  $\alpha B$  y  $f$ .

$$E_2' = f \cdot \alpha B \cdot E_2$$

Posteriormente se calcula la relación de rigidez entre el tubo y el terreno VS que hace posible el cálculo del factor de concentración  $\lambda R$ .

La relación de rigidez VS depende de:

- La rigidez del tubo  $S_r$
- El coeficiente de deformación del diámetro vertical  $C_v^*$
- En determinados casos, de la rigidez de la capa de deformación  $S_d$ .
- De la rigidez vertical del relleno hasta la clave del tubo  $S_{BV}$ .

#### 7.1.7.2.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS (DEFORMACIONES).

El módulo de deformación corregido  $E_2'$ , con el fin de considerar deformaciones mayores, a consecuencia de dispersiones inevitables de las propiedades del terreno, será 2/3 del modulo de deformación corregido para el cálculo de las tensiones.

La relación de rigidez entre el tubo y el terreno VS se calcula con el mismo método que en el cálculo de tensiones, pero con la variación que tiene la rigidez del tubo  $S_r$  a corto y largo plazo.

El factor de concentración  $\lambda R$  depende del valor de concentración límite max  $\lambda$ , de la relación de rigidez tubo-suelo VS , de la descarga relativa efectiva  $a'$  y de la relación de la posición lateral a la posición vertical del relleno hasta la clave del tubo  $K_2$ .

El factor de concentración  $\lambda B$  es:  $(4 - \lambda R) / 3$

La influencia de la anchura relativa de la zanja proporciona un factor  $\lambda RG$  distinto para zanja estrecha que para zanja ancha.

$$1 \leq B/D \leq 4 \rightarrow \text{Zanja estrecha: } \lambda RG = B \cdot (\lambda R - 1) / 3 \cdot D + (4 - \lambda R) / 3$$

$$4 \leq B/D < \infty \rightarrow \text{Zanja ancha: } \lambda RG = \lambda R$$

El factor de concentración se haya limitado por la resistencia del terreno al esfuerzo cortante:

### 7.1.7.3.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DEFORMACIONES

Se aplica el mismo proceso de cálculo que en distribución de cargas en tensiones, pero tomando los datos de la relación de rigidez VS tanto a corto como a largo plazo para deformaciones.

### 7.1.8.- CARGAS DE CÁLCULO (TENSIONES).

La carga vertical total sobre el tubo, se calcula con la fórmula siguiente:

- En el caso de zanja:

$$Qvt = \lambda RG ( Cz \cdot \gamma B \cdot H + Xo\beta \cdot Po ) + Pv$$

- En el caso de zanja terraplenada:

$$Qvt = RG ( Cz \cdot B \cdot H1 + Cn \cdot B \cdot H2 + XO \cdot Po ) + Pv$$

La carga horizontal sobre el tubo tiene dos componentes: una  $Qh$  consecuencia de la carga vertical del relleno y la otra  $Qh^*$  función de los tipos de apoyo I y III (cama granular y apoyo granular hasta la clave del tubo respectivamente; el apoyo II no es de aplicación a los tubos flexibles).

$$Qh = K2 \cdot \lambda B \cdot Cz \cdot \gamma B \cdot H + K2 \cdot \gamma B \cdot D/2$$

$$Qh^* = ( Qvt - Qh ) \cdot K^*$$

### 7.1.9.- CARGAS DE CÁLCULO (DEFORMACIONES).

Se emplea el mismo proceso de cálculo que en las tensiones, pero aplicando distintos factores de concentración.

### 7.1.9.1.- CÁLCULO DE ESFUERZOS CORTO PLAZO

Se calculan los momentos flectores y las fuerzas axiales debidas a las cargas externas, al peso propio del tubo y al peso del agua contenida.

Se efectúan los cálculos en la clave, riñones y base de la sección del tubo.

Ej.: Momento flector debido a la carga vertical  $Q_{vt}$

$$M_{qvt} = m_{qvt} \cdot Q_{vt} \cdot r_m^2$$

$m_{qvt}$  es un coeficiente distinto para el cálculo en clave, riñones y base y en función del tipo y ángulo de apoyo.

Ej.: Fuerza axial debida a la carga  $Q_{vt}$

$$N_{qvt} = n_{qvt} \cdot Q_{vt} \cdot r_m$$

### 7.1.9.2.- CALCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES

Con los esfuerzos calculados anteriormente se determinan las tensiones según la expresión:

$$\sigma = N / A \pm \alpha_k \cdot M / W$$

$\alpha_k = k_i \rightarrow$  para clave y base

$\alpha_k = k_a \rightarrow$  para riñones

En el cálculo de deformaciones se obtiene la variación en el diámetro vertical  $D_V$  como consecuencia de las cargas externas, según la siguiente ecuación:

$$\Delta D_V = C_V^* \cdot 2 \cdot R_m \cdot (Q_{vt} - Q_h) / S_r$$

$$\delta_v = 100 \cdot \Delta D_V / (2 \cdot r_m)$$

### 7.1.9.3.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD.

Se calcula en primer lugar la carga crítica de abolladura o colapsado debido a las tierras, tanto a corto como a largo plazo.

$$Q_{vt\ crit} = 2 \cdot (S_r \cdot S_{BH})$$

Posteriormente se calcula el valor crítico de la presión del agua externa debido al nivel freático:

$$C_{rit\ Pa} = \alpha D \cdot S_r$$

La presión de agua externa es la presión hidrostática del agua referida al eje del tubo:

$$P_a = \gamma_a (H_a + D/2)$$

### 7.1.10.- VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS, TENSIONES Y DEFORMACIONES

La tensión calculada ha de compararse con el valor de cálculo de la tensión a flexotracción  $\sigma_R = 90\ N/mm^2$  tanto en clave como en riñones y base. De la relación entre dichas tensiones resulta el coeficiente de seguridad en clave ( $v_c$ ), riñones ( $v_r$ ) y base ( $v_b$ ).

La comprobación de la estabilidad sirve para calcular el coeficiente de seguridad entre la carga crítica y la carga existente. Esto se lleva a cabo teniendo en cuenta la influencia de las cargas del terreno y del tráfico, la presión externa del agua del suelo así como la superposición de todos ellos.

Tierras / tráfico:  $v_1 = C_{rit\ Qv} / Q_{vt}$

Aqua:  $v_2 = C_{rit\ Pa} / P_a$

Conjunto:  $v_3 = 1 / (Q_{vt\ Crit\ Qv} + P_a / C_{rit\ Pa})$

Con relación a los valores admisibles de deformación, la normativa establece el 6% como valor máximo a largo plazo, sin establecer valor límite a corto plazo. La

---

deformación calculada a corto plazo, que sirve para la comprobación inmediatamente después del montaje, se calcula sin la carga de tráfico.

## **7.2.- RESULTADOS**

---

Se incluyen a continuación los resultados obtenidos por el programa para cada diámetro a instalar y la profundidad de enterramiento.

---

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Titulo: ZANJA SANEAMIENTO H=1M

Autor: UA S.L.

Hoja: 1

---

**PARÁMETROS DE CÁLCULO**

**CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:**

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATVA 127.
Diámetro normalizado:	400
Diámetro exterior:	400,0 mm.
Diámetro interior:	362,0 mm.
Espesor:	19,0 mm.
Módulo elasticidad Et:	2.000,0 N/mm <sup>2</sup> .
Módulo elasticidad LP Et:	970,0 N/mm <sup>2</sup> .
Peso específico GAMMA:	13,8 kN/m <sup>3</sup> .
Rotura flexotracCIÓN:	90,0 N/mm <sup>2</sup> .
Rotura flexotracCIÓN l/p:	50,0 N/mm <sup>2</sup> .
Rigidizéz circunferencial específica:	8,0 kN/m <sup>2</sup> .

**CLASE DE SEGURIDAD:**

**Coeficiente de seguridad clase A:**

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

**CONDICIONES DE LA ZANJA:**

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	1,0 m.
Anchura de la zanja (B):	1,2 m.
Ángulo del talud (BETA):	79,0 grados.

**NIVEL FREÁTICO:**

No existe nivel freático.

**CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:**

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	60,0 grados.
Relación de proyección:	1,0

---

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Titulo: ZANJA SANEAMIENTO H=1M

Autor: UA S.L.

Hoja: 2

---

**CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:**

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100,0%.
E1:	40,0 N/mm <sup>2</sup> .
GAMMA 1:	20,0 kN/m <sup>3</sup> .
Ángulo rozamiento interno Ro:	35,0
Ángulo rozamiento relleno Ro':	23,33

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95,0%.
E2:	16,0 N/mm <sup>2</sup> .
GAMMA 2:	20,0 kN/m <sup>3</sup> .
Coeficiente empuje K1:	0,5
Coeficiente empuje K2:	0,4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E3:	40,0 N/mm <sup>2</sup> .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E4:	40,0 N/mm <sup>2</sup> .

---

**SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):**

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	HT 30 (MEDIO).
Número de ejes:	3
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	2 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coeficiente (F <sub>i</sub> ):	1,4
Altura equivalente de tierras:	0,0 m.

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Título: ZANJA SANEAMIENTO H=1M

Autor: UA S.L.

Hoja: 3

**CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:**

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0,86
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0,84
Coeficiente (Cn):	0,0
Coeficiente (Cn90):	0,0
Carga vertical tierras (Pe):	17,19 kN/m <sup>2</sup> .

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA	50
Valor FE	250
Valor rA:	0,18
Valor rE:	1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf):	26,03 kN/m <sup>2</sup> .
Factor de corrección (af):	0,91
Carga vertical tráfico (P):	23,6 kN/m <sup>2</sup> .
Factor de impacto (FI):	1,4
Carga vertical mayorada (Pv):	33,04 kN/m <sup>2</sup> .

**DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:**

Corrección E2:

Relación B/D:	3,0000
Coeficiente ALFA_b1:	0,6667
Coeficiente ALFA_b2:	0,8889
Coeficiente f (HF=00,00):	1,0000
Compactación Dpr:	95,0 %.
Módulo corregido E2' (N/mm <sup>2</sup> ):	14,2222

Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
9,4815	9,4815	9,4815

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm <sup>2</sup> ):	0,0640	0,0640	0,0310
Factor de corrección TAU:	1,2596	1,3228	1,3228
Rigidez horizontal SBH (N/mm <sup>2</sup> ):	10,7489	7,5252	7,5252
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0060	0,0085	0,0041
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,4000	0,4000	0,4000
Rigidez vert. relleno SBV:	14,2222	9,4815	9,4815
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,4299	1,1211	1,1913
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0138	-0,0116	-0,0071
Relación de rigidez Vs:	0,3264	0,5843	0,4638

Valor Ch1 (2\*alfa=60):

0,1026

Valor Ch2 (2\*alfa=60):

-0,0658

Valor Cv1 (2\*alfa=60):

-0,1053

Valor Cv2 (2\*alfa=60):

0,0640

Factores de concentración:

Descarga relativa efectiva a':	2,8125	4,2188	4,2188
Máximo factor de concentración	1,5931	1,9060	1,9060
Factor concentración LANDA_R:	0,8149	0,9711	0,8987
Factor concentración LANDA_B:	1,0617	1,0096	1,0338

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0,8766	0,9807	0,9324
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3,8500	3,8500	3,8500
Límite inferior LANDA_fu:	0,4720	0,4720	0,4720

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Titulo: ZANJA SANEAMIENTO H=1M

Autor: UA S.L.

Hoja: 4

**CARGAS DE CÁLCULO:**

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	48,1069	16,8600	49,0672
Componente carga relleno Qh:	8,9009	8,5429	8,7089
Componente carga deformación Qh*:	56,0599	9,3240	48,0780

**CÁLCULO DE ESFUERZOS:**

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Momentos (kN*m/m)			
Por carga vertical:	0,487	-0,499	0,641
Por carga horizontal:	-0,079	0,079	-0,079
Por reacción horizontal:	-0,359	0,412	-0,359
Por peso propio:	0,004	-0,005	0,008
Por peso del agua:	0,015	-0,018	0,028
Suma de momentos:	0,069	-0,030	0,240
Axiales (kN/m)			
Por carga vertical:	0,724	-9,047	0,724
Por carga horizontal:	-1,674	0,000	-1,674
Por reacción horizontal:	-6,083	0,000	-6,083
Por peso propio:	0,021	-0,077	-0,021
Por peso del agua:	0,250	0,076	0,457
Suma de axiales:	-6,762	-9,048	-6,597

**CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:**
Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1,0337
Factor ALFA_ka:	0,9663

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	1,4147 N/mm <sup>2</sup> .
Tensión en los riñones:	0,4138 N/mm <sup>2</sup> .
Tensión en la base:	7,6298 N/mm <sup>2</sup> .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-0,5647	-3,4516	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,1501	0,9177	%.

**CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:**

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1,3880	0,9666	N/mm <sup>2</sup> .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10,6300	12,3809	
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000	N/mm <sup>2</sup> .
Valor crítico de Pa:	0,6803	0,0000	N/mm <sup>2</sup> .

---

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Título: ZANJA SANEAMIENTO H=1M

Autor: UA S.L.

Hoja: 5

---

**VERIFICACIÓN:**

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
NU Clave:	63,6188	2,5000
NU Ríñones:	217,4818	2,5000
NU Base	11,7958	2,5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
NU Carga tierras:	82,3230	19,6997
NU Presión Agua externa:	0,0000	0,0000
NU simultáneas:	82,3230	19,6997

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
Acortamiento relativo:	0,1501	0,9177

**CONCLUSIÓN:**

**TUBO VÁLIDO.**

---

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Título: ZANJA SANEAMIENTO H=4M  
Autor: UA S.L.  
Hoja: 1

---

**PARÁMETROS DE CÁLCULO**

**CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:**

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	400
Diámetro exterior:	400,0 mm.
Diámetro interior:	362,0 mm.
Espesor:	19,0 mm.
Módulo elasticidad Et:	2.000,0 N/mm <sup>2</sup> .
Módulo elasticidad LP Et:	970,0 N/mm <sup>2</sup> .
Peso específico GAMMA:	13,8 kN/m <sup>3</sup> .
Rotura flexotacción:	90,0 N/mm <sup>2</sup> .
Rotura flexotacción l/p:	50,0 N/mm <sup>2</sup> .
Rigidez circumferencial específica:	8,0 kN/m <sup>2</sup> .

**CLASE DE SEGURIDAD:**

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

**CONDICIONES DE LA ZANJA:**

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	4,0 m.
Anchura de la zanja (B):	1,2 m.
Ángulo del talud (BETA):	79,0 grados.

**NIVEL FREÁTICO:**

No existe nivel freático.

**CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:**

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	60,0 grados.
Relación de proyección:	1,0

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Título: ZANJA SANEAMIENTO H=4M

Autor: UA S.L.

Hoja: 2

**CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:**

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100,0%.
E1:	40,0 N/mm <sup>2</sup> .
GAMMA 1:	20,0 kN/m <sup>3</sup> .
Ángulo rozamiento interno Ro:	35,0
Ángulo rozamiento relleno Ro':	23,33

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95,0%.
E2:	16,0 N/mm <sup>2</sup> .
GAMMA 2:	20,0 kN/m <sup>3</sup> .
Coeficiente empuje K1:	0,5
Coeficiente empuje K2:	0,4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E3:	40,0 N/mm <sup>2</sup> .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E4:	40,0 N/mm <sup>2</sup> .

**SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):**

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	HT 30 (MEDIO).
Número de ejes:	3
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	2 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coeficiente (F <sub>i</sub> ):	1,4
Altura equivalente de tierras:	0,0 m.

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Título: ZANJA SANEAMIENTO H=4M

Autor: UA S.L.

Hoja: 3

**CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:**

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0,59
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0,53
Coeficiente (Cn):	0,0
Coeficiente (Cn90):	0,0
Carga vertical tierras (Pe):	47,02 kN/m <sup>2</sup> .

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA	50
Valor FE	250
Valor rA:	0,18
Valor rE:	1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf):	6,15 kN/m <sup>2</sup> .
Factor de corrección (af):	1,0
Carga vertical tráfico (P):	6,15 kN/m <sup>2</sup> .
Factor de impacto (FI):	1,4
Carga vertical mayorada (Pv):	8,61 kN/m <sup>2</sup> .

**DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:**

Corrección E2:

Relación B/D:	3,0000
Coeficiente ALFA_b <sub>i</sub> :	0,6667
Coeficiente ALFA_b <sub>j</sub> :	0,8889
Coeficiente f (HF=00,00):	1,0000
Compactación Dpr:	95,0 %.
Módulo corregido E2' (N/mm <sup>2</sup> ):	14,2222

Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
9,4815	9,4815	9,4815

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm <sup>2</sup> ):	0,0640	0,0640	0,0310
Factor de corrección TAU:	1,2596	1,3228	1,3228
Rigidez horizontal SBH (N/mm <sup>2</sup> ):	10,7489	7,5252	7,5252
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0060	0,0085	0,0041
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,4000	0,4000	0,4000
Rigidez vert. relleno SBV:	14,2222	9,4815	9,4815
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,4299	1,1211	1,1913
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0138	-0,0116	-0,0071
Relación de rigidez Vs:	0,3264	0,5843	0,4638

Valor Ch1 (2\*alfa=60):

0,1026

Valor Ch2 (2\*alfa=60):

-0,0658

Valor Cv1 (2\*alfa=60):

-0,1053

Valor Cv2 (2\*alfa=60):

0,0640

Factores de concentración:

Descarga relativa efectiva a':	2,8125	4,2188	4,2188
Máximo factor de concentración	1,9477	2,4524	2,4524
Factor concentración LANDA_R:	0,7909	0,9667	0,8859
Factor concentración LANDA_B:	1,0697	1,0111	1,0380

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0,8606	0,9778	0,9239
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3,4000	3,4000	3,4000
Límite inferior LANDA_fu:	0,1427	0,1427	0,1427

**Cálculo mecánico de tuberías.**

Titulo: ZANJA SANEAMIENTO H=4M

Autor: UA S.L.

Hoja: 4

**CARGAS DE CÁLCULO:**

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	49,0752	45,9797	52,0528
Componente carga relleno Qh:	21,7205	20,6180	21,1249
Componente carga deformación Qh*:	39,1140	28,4320	36,8437

**CÁLCULO DE ESFUERZOS:**

Tipo I -&gt; 2\*alfa=60

Momentos (kN\*m/m)

	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0,496	-0,509	0,654
Por carga horizontal:	-0,192	0,192	-0,192
Por reacción horizontal:	-0,250	0,288	-0,250
Por peso propio:	0,004	-0,005	0,008
Por peso del agua:	0,015	-0,018	0,028
Suma de momentos:	0,073	-0,051	0,248
Axiales (kN/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0,738	-9,229	0,738
Por carga horizontal:	-4,085	0,000	-4,085
Por reacción horizontal:	-4,244	0,000	-4,244
Por peso propio:	0,021	-0,077	-0,021
Por peso del agua:	0,250	0,076	0,457
Suma de axiales:	-7,320	-9,230	-7,154

**CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:**
Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1,0337
Factor ALFA_ka:	0,9663

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	1,5051 N/mm <sup>2</sup> .
Tensión en los riñones:	0,2795 N/mm <sup>2</sup> .
Tensión en la base:	7,8330 N/mm <sup>2</sup> .

Cálculo de deformaciones:

	Corto plazo	Largo plazo	
Variación del diámetro:	-1,7218	-2,6451	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,4578	0,7033	%.

**CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:**

	Corto plazo	Largo plazo	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1,3880	0,9666	N/mm <sup>2</sup> .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10,6300	12,3809	
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000	N/mm <sup>2</sup> .
Valor crítico de Pa:	0,6803	0,0000	N/mm <sup>2</sup> .

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

**ANEJO IV:**

**PROGRAMA DE DESARROLLO  
DE TRABAJOS**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

### PROGRAMA DE TRABAJO

#### ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO

ACTIVIDADES	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4		SEMANA 5		SEMANA 6		P.B.L. c/ I.V.A.
LEVANTADOS Y DEMOLICIONES	1.204,53 €	1.204,53 €	1.204,53 €	1.204,53 €									4.818,11 €
PAVIMENTACIÓN Y MOBILIARIO				3.044,32 €	3.044,32 €	3.044,32 €	3.044,32 €	3.044,32 €	3.044,32 €	3.044,32 €	3.044,32 €		27.398,88 €
INFRAESTRUCTURAS		4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €	4.591,16 €		41.320,48 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €	897,14 €		10.765,69 €
<b>PRESUPUESTO PARCIAL (P.B.L.)</b>	2.101,67 €	6.692,83 €	6.692,83 €	9.737,15 €	8.532,62 €	8.532,62 €	8.532,62 €	8.532,62 €	8.532,62 €	3.941,46 €	8.532,62 €	3.941,46 €	
<b>PRESUPUESTO A ORIGEN (P.B.L.)</b>	2.101,67 €	8.794,50 €	15.487,33 €	25.224,48 €	33.757,11 €	42.289,73 €	50.822,36 €	59.354,98 €	67.887,60 €	71.829,07 €	80.361,69 €	84.303,16 €	

---

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:  
memoria y anejos**

**ANEJO V:  
FICHA TECNICA**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

**FICHA TÉCNICA. RESUMEN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>1</b>	<b>LEVANTADOS Y DEMOLICIONES</b>			
1.1	m2 DESPEJE Y DESBROCE TERRENO.....( mU02A010 )	250,00	0,42	105,00
1.2	m SERRADO DE PAVIMENTO.....( mU01BF070 )	250,00	1,69	422,50
1.3	m2 DEMOL.M.M.PAVASFÁLT E<12 cm.....( mU01BP010 )	253,15	1,97	498,71
1.4	m3 DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN.....( mU01BF030 )	63,29	22,36	1.415,16
1.5	ud MONTAJE O DESMONTAJE DE SEÑAL DE CIRCULACIÓN.....( PN01 )	4,00	11,35	45,40
1.6	ud PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS.....( PN02 )	1,00	34,26	34,26
1.7	m3 DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO.....( mU01BB030 )	1,00	40,28	40,28
1.8	m2 REFINO, NIVELACIÓN EXPLANAC.....( mU02F010 )	500,00	0,65	325,00
1.9	m3 EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA.....( mU02BD010 )	167,50	2,29	383,58
1.10	m2 PERFILEDO, REFINO Y NIVEL CUNETAS.....( PN03 )	125,00	0,61	76,25
	<b>TOTAL CAPÍTULO 1.....</b>			<b>3.346,14</b>
<b>2</b>	<b>PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN</b>			
2.1	m3 SUELO SELECCIONADO.....( PN04 )	118,75	16,34	1.940,38
2.2	m2 PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO e=10 cm.....( PN13 )	375,00	20,64	7.740,00
2.3	m BORDILLO PREF.RECTO TIPO III.....( mU06A070 )	250,00	13,26	3.315,00
2.4	m BORDILLO PREFABRICADO TIPO IV.....( mU06A110 )	250,00	8,53	2.132,50
2.5	m BORDILLO PREFABRICADO TIPO VI.....( mU06A130 )	1,50	8,53	12,80
2.6	m BORDILLO PREF. TIPO IX. VADO.....( mU06A160 )	2,00	11,64	23,28
2.7	m BORDILLO PREF. TIPO X. VADO.....( mU06A170 )	1,50	11,62	17,43
2.8	m3 BASE HORMIG.HM-20/P/20/Qa.....( PN15 )	53,52	63,51	3.399,06
2.9	m2 LOSETA HIDR. BOTONES COLOR 20x20 cm.....( mU06CH050 )	1,50	16,92	25,38
2.10	m2 LOSETA HIDR. TÁCTIL DE ACANALADURA EN COLOR 40x40 cm.....( mU06CH100 )	1,50	20,62	30,93
2.11	m MARCA DISC.15cm SPRAY-PLASTIC.....( mU15AH030 )	259,31	1,51	391,56
	<b>TOTAL CAPÍTULO 2.....</b>			<b>19.028,32</b>
<b>3</b>	<b>DRENAJE</b>			
3.1	m3 EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H < 3 m.....( mU02BZ020 )	511,41	2,03	1.038,16
3.2	m3 EXCAVACIÓN POZO M.M. H < 3 m.....( mU02BZ100 )	48,35	2,71	131,03
3.3	m TUBERÍA U-PVC, Ø315 mm.....( PN06 )	9,00	29,63	266,67
3.4	m TUBERÍA U-PVC, Ø400 mm.....( PN07 )	235,00	41,42	9.733,70
3.5	m2 ENTIBACIÓN MEDIA EN ZANJAS.....( mU02D020 )	216,00	9,77	2.110,32
3.6	m3 ASIENTO TUBULARES.....( PN17 )	200,95	16,97	3.410,12
3.7	m3 RELLENO ZANJAS SUELLO ADECUADOS.....( PN14 )	193,99	11,85	2.298,78
3.8	m3 MASA HM-20/P/40 CEM II/SR, SOLERA ALC.....( PN16 )	10,69	67,91	725,96
3.9	m3 LADR.24x11,5x7cm ZANJA CEM-II.....( PN09 )	15,26	188,86	2.882,00
3.10	m2 ENFOSCADO FRATASADO CEM-II.....( PN10 )	68,27	10,46	714,10
3.11	m2 ENLUCIDO Y BRUÑIDO CEM-II.....( PN11 )	68,27	6,25	426,69
3.12	ud CERCRO-REJILLA FUNDICIÓN DÚCTIL.....( PN08 )	9,00	71,18	640,62
3.13	ud CERCRO-TAPA FUNDICIÓN DÚCTIL ACERAS.....( mU09BV040 )	9,00	133,72	1.203,48
3.14	ud PATE POLIPROPILENO ALMA ACERO.....( mU09BV130 )	48,00	8,48	407,04
3.15	ud CONEXIÓN COLECTOR-POZO.....( PN05 )	1,00	137,16	137,16
3.16	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON SR.....( PN12 )	243,00	10,58	2.570,94
	<b>TOTAL CAPÍTULO 3.....</b>			<b>28.696,77</b>
<b>4</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
4.1	m3 TRA.. RCD S/C A DESTINO FINAL S/PERFIL.....( PN18 )	1.024,05	5,24	5.366,02
4.2	m3 CANON DE RCD A VERTEDERO.....( mG02B250 )	113,84	12,36	1.407,06
4.3	m3 CANON TIERRAS/MAT.PETREOS ACT. RESTAURACIÓN.....( mG01A080 )	80,21	4,12	330,47
4.4	m3 CANON DE DESBROCE A PLANTA.....( mG04B010 )	30,00	5,15	154,50
4.5	mes COSTE CONTENEDOR RCD 8m3.....( mG02B090 )	3,00	72,88	218,64
	<b>TOTAL CAPÍTULO 4.....</b>			<b>7.476,69</b>
	<b>TOTAL.....</b>			<b>58.547,92</b>

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

### **ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P04RR070	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31
mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80
mP01AA060.1	m3	Suelo adecuado de prestamos	5,70
mP01AA060.3	m3	Gravilla canto rodado	10,00
mP01AF020.1	m3	Suelo seleccionado de prestamos	6,93
mP01CC030	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,64
mP01D020	l	Desencofrante p/encofrado madera	1,71
mP01D020.1	ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuret	6,10
mP01D130	m3	Aqua	1,11
mP01D150	ud	Pequeño material	1,25
mP01EM060	m3	Madera pino para entibaciones	168,41
mP01EM080	m3	Madera pino encofrar 26 mm	247,91
mP01HA140.1	m3	Hormigón HA-25/P/20/Qa(Cem SR) central	57,15
mP01HM160.1	m3	Hormigón HM-20/P/20/Qa(Cem SR) central	55,15
mP01HM170.1	m3	Hormigón HM-20/P/40/Qa(Cem SR) central	60,15
mP01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	104,17
mP01MC020	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	76,15
mP01U070	kg	Puntas 20x100	7,30
mP02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,74
mP02ECF110.1	ud	Cerco y rejilla fundición 660x 350	56,54
mP02ECF110.2	ud	Cerco y rejilla fundición 660x 350 triangular	56,99
mP02EPT010	ud	Cerco/tapa aceras FD/25Tn D=60	115,00
mP02EPW010	ud	Pates PP 30x 25	6,48
mP02TVC060.1	m	Tub.U-PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	24,97
mP02TVC070.1	m	Tub.U-PVC corrug.doble j.elást SN8 D=400mm	31,39
mP03AA010	kg	Alambre atar 1,30 mm	1,39
mP03AM030	m2	Malla 15x15x 6 2,870 kg/m2	1,78
mP06BG070	m2	Fielto geotextil -150 gr/m2	0,65
mP06SI170	m	Sellado poliuretano e=20 mm	2,13
mP08C050	kg	Líquido de curado 130	1,99
mP08XBH010	m	Bord.hor.monoc.jard.gris t.VI 9-10x 20	1,90
mP08XBH050	m	Bord.ho.bica.gris t.III 14-17x 28	6,49
mP08XBH070	m	Bord.ho.bicap.gris t.IV 11-14x 20	1,90
mP08XBH100	m	Bord.barbacana later.14-17x 28	4,92
mP08XBH110	m	Bordillo pref.tipo X	4,90
mP08XVC090	l	Resina acabado pavimento hormigón impreso	6,11
mP08XVC120	kg	Colorante endurecedor hormigón impreso	1,63
mP08XVC130	kg	Polvo desencofrante	6,34
mP08XVH050	m2	Baldosa hidráulica botones color 20x 20cm	6,01
mP08XVH095	m2	Baldosa hidráulica acanalada color de 40x 40 cm	9,60
mP26T010	m	Banda polietileno 20 cm	0,41
mP27EH020	kg	Pintura termoplástica caliente	2,03
mP27EH050	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,92

**LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
mM02GE095	h	Grúa telescopica s/camión 20-35 t.	63,67
mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42
mM05DC010	h	Dozer cadenas D-6 140 CV	58,79
mM05EN020	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,33
mM05EN030	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,67
mM05PC020	h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,91
mM05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,01
mM05RN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,66
mM05RN060	h	Retro-pala con martillo rompedor	48,48
mM06CM020	h	Compre.port.diesel m.p. 3,2 m3/min 7 bar	3,07
mM06CM030	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar	3,91
mM06MI030	h	Martillo manual picador neumático	3,01
mM07AC020	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,00
mM07CB020	h	Camión basculante 4x2 10 t.	33,41
mM07CB030	h	Camión basculante de 12 t	40,71
mM07CB040	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,15
mM07CG010	h	Camión con grúa 6 t.	49,96
mM07N030	m3	Canon de desbroce a planta	5,00
mM07N040	m3	Canon de RCD a vertedero	12,00
mM07N050	m3	Canon tierras/mat.pétreos act. restauración	4,00
mM08B020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,52
mM08CA020	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,16
mM08N010	h	Motoniveladora de 135 CV	57,87
mM08N020	h	Motoniveladora de 200 CV	67,40
mM08RB010	h	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76
mM08RL010	h	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,84
mM08RN040	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,87
mM09F010	h	Cortadora de pavimentos	8,09
mM11HV050	h	Vibrador de aguja eléctrico	5,35
mM11SP020	h	Equipo pintabandas spray	110,29
mM12O010	h	Equipo oxicorte	5,20
mM13EM020	m2	Tablero encofrar 26 mm 4 p.	2,35
mM13O330	mes	Alq.contenedor RCD 8m3	70,76

**LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
m001OA010	h	Encargado	20,90
m001OA020	h	Capataz	20,32
m001OA030	h	Oficial primera	19,97
m001OA050	h	Ayudante	18,19
m001OA060	h	Peón especializado	17,56
m001OA070	h	Peón ordinario	17,45
m001OB010	h	Oficial 1ª encofrador	19,93

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN01		ud	MONTAJE O DESMONTAJE DE SEÑAL DE CIRCULACIÓN Montaje o desmontaje y retirada o colocación de señal de circulación viaria por medios manuales y/o mecánicos, incluso retirada a pie de carga y con p.p. de medios auxiliares, incluso carga y transporte a casillas municipales o lugar de empleo y demolición de la cimentación.			
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mM06CM020	0,150	h	Compre.port.diesel m.p. 3,2 m3/min 7 bar	3,07	0,46	
mM06MI030	0,150	h	Martillo manual picador neumático	3,01	0,45	
mM07CG010	0,150	h	Camión con grúa 6 t.	49,96	7,49	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	11,00	0,33	
TOTAL PARTIDA.....						11,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						
PN02		ud	PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS Puesta en altura, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, de tapas de fundición de arquetas y pozos de registro en acera, incluso demolición y carga.			
m001OA020	0,250	h	Capataz	20,32	5,08	
m001OA030	0,500	h	Oficial primera	19,97	9,99	
m001OA070	0,800	h	Peón ordinario	17,45	13,96	
mM06CM030	0,500	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar	3,91	1,96	
mM06MI030	0,500	h	Martillo manual picador neumático	3,01	1,51	
mP01MC020	0,010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	76,15	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	33,30	1,00	
TOTAL PARTIDA.....						34,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
PN03		m2	PERFILADO, REFINO Y NIVEL CUNETAS Perfilado, refino y nivelación por medios mecánicos de cunetas, incluso carga de productos, sin transporte.			
m001OA020	0,009	h	Capataz	20,32	0,18	
mM08N010	0,003	h	Motoniveladora de 135 CV	57,87	0,17	
mM05EN030	0,002	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,67	0,11	
mM07CB020	0,004	h	Camión basculante 4x2 10 t.	33,41	0,13	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	0,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						0,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
PN04		m3	SUELO SELECCIONADO Suelo seleccionado según PG-3, puesto en obra y con compactación según Pliego de Condiciones, medida sobre perfil.			
m001OA020	0,095	h	Capataz	20,32	1,93	
m001OA070	0,084	h	Peón ordinario	17,45	1,47	
mM08N020	0,020	h	Motoniveladora de 200 CV	67,40	1,35	
mM08RN040	0,020	h	Rodillo vibrante autopropuls.mix lo 15 t.	60,87	1,22	
mM07CB040	0,020	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,15	0,80	
mM08CA020	0,020	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,16	0,60	
mP01AF020.1	1,200	m3	Suelo seleccionado de prestamos	6,93	8,32	
mP01D130	0,150	m3	Agua	1,11	0,17	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	15,90	0,48	
TOTAL PARTIDA.....						16,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN05		ud	CONEXIÓN COLECTOR-POZO			
			Ud. Conexión de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y brunito con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Incluso excavación y medios auxiliares para garantizar el funcionamiento de la red durante los trabajos de conexión.			
m001OA030	3,000	h	Oficial primera	19,97	59,91	
m001OA070	3,000	h	Peón ordinario	17,45	52,35	
mM06CM020	1,500	h	Compre.port.diesel m.p. 3,2 m3/min 7 bar	3,07	4,61	
mM06MI030	1,500	h	Martillo manual picador neumático	3,01	4,52	
mM05PN010	0,050	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,01	2,30	
mA02A060	0,062	m3	MORTERO CEMENTO M-10	85,21	5,28	
P04RR070	3,200	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	4,19	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	133,20	4,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>137,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

PN06		m	TUBERÍA U-PVC, Ø315 mm			
			Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 315 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.			
m001OA030	0,100	h	Oficial primera	19,97	2,00	
m001OA060	0,100	h	Peón especializado	17,56	1,76	
mP02CVW010	0,007	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,74	0,04	
mP02TVC060.1	1,000	m	Tub.U-PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	24,97	24,97	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	28,80	0,86	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>29,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

PN07		m	TUBERÍA U-PVC, Ø400 mm			
			Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 400 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.			
m001OA030	0,100	h	Oficial primera	19,97	2,00	
m001OA060	0,077	h	Peón especializado	17,56	1,35	
mM07CG010	0,100	h	Camión con grúa 6 t.	49,96	5,00	
mP02CVW010	0,010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,74	0,06	
mP02TVC070.1	1,000	m	Tub.U-PVC corrug.doble j.elást SN8 D=400mm	31,39	31,39	
mP26T010	1,000	m	Banda polietileno 20 cm	0,41	0,41	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	40,20	1,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>41,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN08		ud	CERCOS-REJILLA FUNDICIÓN DÚCTIL Suministro y colocación de cerco y rejilla de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97), para sumideros o tragante de pozos absorbederos, para clase de carga D400, según N.E.C.			
m001OA090	0,260	h	Cuadrilla A	46,89	12,19	
mP01MC020	0,005	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	76,15	0,38	
mP02ECF110.1	1,000	ud	Cerco y rejilla fundición 660x350	56,54	56,54	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	69,10	2,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>71,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

PN09		m3	LADR.24x11,5x7cm ZANJA CEM-II Fábrica de ladrillo cerámico macizo no visto (M.N.V.), tomado con mortero de 10 N/mm <sup>2</sup> (M-10) de cemento (CEM-II/B-P 32,5) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en zanja a cualquier profundidad. (Ladrillos de 24 x 11,5 x 7 cm).			
m001OA090	2,710	h	Cuadrilla A	46,89	127,07	
mP01LT020	0,400	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	104,17	41,67	
mA02A060	0,170	m3	MORTERO CEMENTO M-10	85,21	14,49	
mP01D130	0,120	m3	Agua	1,11	0,13	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	183,40	5,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>188,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PN10		m2	ENFOSCADO FRATASADO CEM-II Enfoscado fratasado con mortero de 7,5 N/mm <sup>2</sup> de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.			
m001OA090	0,190	h	Cuadrilla A	46,89	8,91	
P04RR070	0,950	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	1,24	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	10,20	0,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PN11		m2	ENLUCIDO Y BRUÑIDO CEM-II Enlucido y bruñido con mortero de 15 N/mm <sup>2</sup> de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.			
m001OA090	0,120	h	Cuadrilla A	46,89	5,63	
P04RR070	0,335	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	0,44	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	6,10	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN12	m	CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON SR	Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 15 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/40 CEM II/SR de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, curado del hormigón, aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano, formación de arqueta sumidero en conexión con red existente en fabrica de ladrillo con rejilla de fundición, e incluso preparación de la capa base existente.			
m001OA030	0,052	h	Oficial primera	19,97	1,04	
m001OA070	0,052	h	Peón ordinario	17,45	0,91	
mM11HV050	0,052	h	Vibrador de aguja eléctrico	5,35	0,28	
mm02GE095	0,001	h	Grúa telescopica s/camión 20-35 t.	63,67	0,06	
mp01HM170.1	0,083	m3	Hormigón HM-20/P/40/Qa(Cem SR) central	60,15	4,99	
mm13EM020	0,500	m2	Tablero encofrar 26 mm 4 p.	2,35	1,18	
mp01EM080	0,001	m3	Madera pino encofrar 26 mm	247,91	0,25	
mp01U070	0,030	kg	Puntas 20x 100	7,30	0,22	
mp03AA010	0,150	kg	Alambre atar 1,30 mm	1,39	0,21	
mp01D020	0,030	l	Desencofrante p/encofrado madera	1,71	0,05	
mp01D020.1	0,100	ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuret	6,10	0,61	
mp02ECF110.2	0,005	ud	Cerco y rejilla fundición 660x 350 triangular	56,99	0,28	
mp01LT020	0,001	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x 7 cm.	104,17	0,10	
ma02A060	0,001	m3	MORTERO CEMENTO M-10	85,21	0,09	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	10,30	0,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PN13	m2	PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO e=10 cm	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/Qa (CEM SR), de 10 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x 15x 6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p.p.. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
m001OA030	0,085	h	Oficial primera	19,97	1,70	
m001OA050	0,085	h	Ayudante	18,19	1,55	
m001OA070	0,085	h	Peón ordinario	17,45	1,48	
mp01HA140.1	0,100	m3	Hormigón HA-25/P/20/Qa(Cem SR) central	57,15	5,72	
mp03AM030	1,000	m2	Malla 15x15x 6 2,870 kg/m2	1,78	1,78	
mp08C050	0,150	kg	Líquido de curado 130	1,99	0,30	
mp08XVC120	1,000	kg	Colorante endurecedor hormigón impreso	1,63	1,63	
mp08XVC130	0,100	kg	Polvó desencofrante	6,34	0,63	
mp08XVC090	0,650	l	Resina acabado pavimento hormigón impreso	6,11	3,97	
mp06SI170	0,600	m	Sellado poliuretano e=20 mm	2,13	1,28	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	20,00	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN14		m3	RELLENO ZANJAS SUELO ADECUADOS Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con suelos adecuados procedentes de préstamos Ømax 10cm, incluidos éstos y el geotextil de separación si/normativa vigente del CYII, hasta una densidad según Pliego de Condiciones, medido sobre perfil.			
m001OA020	0,060	h	Capataz	20,32	1,22	
m001OA070	0,056	h	Peón ordinario	17,45	0,98	
mm08RL010	0,150	h	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,84	0,88	
mm05RN010	0,015	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,66	0,49	
mp01D130	0,100	m3	Aqua	1,11	0,11	
mp01AA060.1	1,200	m3	Suelo adecuado de préstamos	5,70	6,84	
mp06BG070	1,500	m2	Filtro geotextil -150 gr/m2	0,65	0,98	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	11,50	0,35	
TOTAL PARTIDA.....						11,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
PN15		m3	BASE HORMIG.HM-20/P/20/Qa Hormigón para bases y cimientos tipo HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vértido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.			
m001OA030	0,100	h	Oficial primera	19,97	2,00	
m001OA070	0,100	h	Peón ordinario	17,45	1,75	
mp01HM160.1	1,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/Qa(Cem SR) central	55,15	57,91	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	61,70	1,85	
TOTAL PARTIDA.....						63,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
PN16		m3	MASA HM-20/P/40 CEM II/SR, SOLERA ALC. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II/SR ), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.			
m001OA070	0,300	h	Peón ordinario	17,45	5,24	
mM11HV050	0,100	h	Vibrador de aguja eléctrica	5,35	0,54	
mp01HM170.1	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/40/Qa(Cem SR) central	60,15	60,15	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	65,90	1,98	
TOTAL PARTIDA.....						67,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
PN17		m3	ASIENTO TUBULARES Suministro, extensión y compactación de material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, en cama de asiento y grava de canto rodado en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.			
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mm08RB010	0,070	h	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	0,33	
mm05PN010	0,030	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,01	1,38	
mp01AA060.1	0,200	m3	Suelo adecuado de préstamos	5,70	1,14	
mp01AA060.3	1,100	m3	Gravilla canto rodado	10,00	11,00	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	16,50	0,50	
TOTAL PARTIDA.....						16,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN18		m3	TRA.. RCD S/C A DESTINO FINAL S/PERFIL			
			Carga y transporte interior de obra y posterior transporte de los productos resultantes de excavaciones y demoliciones (RCD) a destino final (vertedero o parcela municipal), por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, con camión basculante de hasta 15 t, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil (sin incluir gastos de descarga) e incluida la descarga, nivelado y rasanteo en destino final.			
mM07CB030	0,125	h	Camión basculante de 12 t	40,71	5,09	
%CIO300	3,000	%	Costes Indirectos	5,10	0,15	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

mA02A040		m3	MORTERO CEMENTO M-20			
			Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-20 confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03.			
m001OA070	1,700	h	Peón ordinario	17,45	29,67	
mP01CC030	0,600	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,64	59,18	
mP01AA020	0,880	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	14,78	
mP01D130	0,265	m3	Agua	1,11	0,29	
mM03HH010	0,400	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,97	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>104,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

mA02A051		m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.			
			Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15, con una dosificación de cemento de 450 kg/m3, confeccionado con hormigonera de 200 l, s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.			
m001OA070	1,700	h	Peón ordinario	17,45	29,67	
mP01CC030	0,450	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,64	44,39	
mP01AA020	1,174	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	19,72	
mP01D130	0,146	m3	Agua	1,11	0,16	
mM03HH010	0,400	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,97	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>94,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

mA02A060		m3	MORTERO CEMENTO M-10			
			Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.			
m001OA070	1,700	h	Peón ordinario	17,45	29,67	
mP01CC030	0,380	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,64	37,48	
mP01AA020	1,000	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	16,80	
mP01D130	0,260	m3	Agua	1,11	0,29	
mM03HH010	0,400	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,97	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>85,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

mA02A070		m3	MORTERO CEMENTO M-7,5			
			Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-7,5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 7,5 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.			
m001OA070	1,700	h	Peón ordinario	17,45	29,67	
mP01CC030	0,350	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,64	34,52	
mP01AA020	1,010	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	16,97	
mP01D130	0,255	m3	Agua	1,11	0,28	
mM03HH010	0,400	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,97	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>82,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mG01A080		m3	CANON TIERRAS/MAT.PETREOS ACT. RESTAURACIÓN Descarga de tierras y materiales pétreos en actuaciones autorizadas de restauración de espacios ambientalmente degradados, acondicionamiento o relleno (restauración de canteras, ...). Incluyendo el canon y el extendido.			
mM07N050	1,000	m3	Canon tierras/mat.pétreos act. restauración	4,00	4,00	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	4,00	0,12	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

mG02B090		mes	COSTE CONTENEDOR RCD 8m3 Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad.			
mM13O330	1,000	mes	Alq.contenedor RCD 8m3	70,76	70,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	70,80	2,12	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>72,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

mG02B250		m3	CANON DE RCD A VERTEDERO Descarga en vertedero de los productos resultantes de excavación y demolición (RCD), incluyendo el canon y el extendido.			
mM07N040	1,000	m3	Canon de RCD a vertedero	12,00	12,00	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	12,00	0,36	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

mG04B010		m3	CANON DE DESBROCE A PLANTA Canon a planta de reciclaje de productos de desbroce del terreno.			
mM07N030	1,000	m3	Canon de desbroce a planta	5,00	5,00	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	5,00	0,15	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

mU01BB030		m3	DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO Demolición por medios mecánicos, (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar), de fábrica de hormigón armado, de cualquier tipo, incluso retirada y carga de productos, medido sobre fábrica, sin transporte.			
mO01OA010	0,550	h	Encargado	20,90	11,50	
mO01OA070	0,550	h	Peón ordinario	17,45	9,60	
mM12O010	0,200	h	Equipo oxícorde	5,20	1,04	
mM05RN060	0,350	h	Retro-pala con martillo rompedor	48,48	16,97	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	39,10	1,17	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>40,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

mU01BF030		m3	DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico, incluso retirada y carga de productos y p.p. de medios manuales en zonas de servicios, medido sobre perfil, sin transporte.			
mO01OA010	0,250	h	Encargado	20,90	5,23	
mO01OA070	0,250	h	Peón ordinario	17,45	4,36	
mM05RN060	0,250	h	Retro-pala con martillo rompedor	48,48	12,12	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	21,70	0,65	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mU01BF070		m	<b>SERRADO DE PAVIMENTO</b> Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.			
m001OA010	0,030	h	Encargado	20,90	0,63	
m001OA070	0,030	h	Peón ordinario	17,45	0,52	
mM09F010	0,060	h	Cortadora de pavimentos	8,09	0,49	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	1,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

mU01BP010		m2	<b>DEMOL.M.M.PAVASFÁLT E&lt;12 cm</b> Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.			
m001OA010	0,022	h	Encargado	20,90	0,46	
m001OA070	0,022	h	Peón ordinario	17,45	0,38	
mM05RN060	0,022	h	Retro-pala con martillo rompedor	48,48	1,07	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	1,90	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

mU02A010		m2	<b>DESPEJE Y DESBROCE TERRENO</b> Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 centímetros, incluso carga de productos, sin transporte.			
m001OA070	0,006	h	Peón ordinario	17,45	0,10	
mM05DC010	0,003	h	Dozer cadenas D-6 140 CV	58,79	0,18	
mM05PC020	0,003	h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m <sup>3</sup>	41,91	0,13	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	0,40	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>0,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

mU02BD010		m3	<b>EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA</b> Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte. NOTA: esta unidad sólo se aplicará cuando la excavación se limite a la apertura de caja.			
m001OA070	0,035	h	Peón ordinario	17,45	0,61	
mM05PN010	0,035	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m <sup>3</sup>	46,01	1,61	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	2,20	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

mU02BZ020		m3	<b>EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H &lt; 3 m</b> Excavación en zanja, por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.			
m001OA070	0,030	h	Peón ordinario	17,45	0,52	
mM05EN020	0,030	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,33	1,45	
%Cl0300	3,000	%	Costes Indirectos	2,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mU02BZ100		m3	EXCAVACIÓN POZO M.M. H < 3 m			
			Excavación en pozo por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.			
m001OA070	0,040	h	Peón ordinario	17,45	0,70	
mM05EN020	0,040	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,33	1,93	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	2,60	0,08	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

mU02D020		m2	ENTIBACIÓN MEDIA EN ZANJAS			
			Entibación media (una tabla si y otra no) en zanjas o pozos a cualquier profundidad, incluso desentibado.			
m001OB010	0,200	h	Oficial 1ª encofrador	19,93	3,99	
m001OA060	0,200	h	Peón especializado	17,56	3,51	
mP01EM060	0,003	m3	Madera pino para entibaciones	168,41	0,51	
mP01U070	0,030	kg	Puntas 20x100	7,30	0,22	
mP01D150	1,000	ud	Pequeño material	1,25	1,25	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	9,50	0,29	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,77</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

mU02F010		m2	REFINO, NIVELACIÓN EXPLANAC.			
			Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.			
m001OA020	0,008	h	Capataz	20,32	0,16	
mm08N010	0,004	h	Motoniv eladora de 135 CV	57,87	0,23	
mm08RN040	0,004	h	Rodillo vibrante autopropuls.mix to 15 t.	60,87	0,24	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	0,60	0,02	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

mU06A070		m	BORDILLO PREF.RECTO TIPO III			
			Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, recto, tipo III de las normas municipales de 17 x 28 cm, incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas.			
m001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,97	3,00	
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mp08XBH050	1,000	m	Bord.ho.bica.gris t.III 14-17x28	6,49	6,49	
ma02A051	0,008	m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,91	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	12,90	0,39	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

mU06A110		m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO IV			
			Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva, tipo IV de las normas municipales de 14 x 20 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con zona terriza, vados o zonas verdes.			
m001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,97	3,00	
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mp08XBH070	1,000	m	Bord.ho.bicap.gris t.IV 11-14x20	1,90	1,90	
ma02A051	0,008	m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,91	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	8,30	0,25	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mU06A130		m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO VI Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, tipo VI de las normas municipales de 10 x 20 cm, para delimitación de alcogres sin rejilla, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.			
m001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,97	3,00	
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mP08XBH010	1,000	m	Bord.hor.monoc.jard.gris t.VI 9-10x20	1,90	1,90	
mA02A051	0,008	m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,91	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	8,30	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
mU06A160		m	BORDILLO PREF. TIPO IX. VADO Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo izquierdo o derecho, prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipos IX-A y IX-B según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.			
m001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,97	3,00	
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mP08XBH100	1,000	m	Bord.barbacana later.14-17x28	4,92	4,92	
mA02A051	0,008	m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,91	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	11,30	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>11,64</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
mU06A170		m	BORDILLO PREF. TIPO X. VADO Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipo X según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.			
m001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,97	3,00	
m001OA070	0,150	h	Peón ordinario	17,45	2,62	
mP08XBH110	1,000	m	Bordillo pref.tipo X	4,90	4,90	
mA02A051	0,008	m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,91	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	11,30	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>11,62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
mU06CH050		m2	LOSETA HIDR. BOTONES COLOR 20x20 cm Suministro y colocación en aceras de loseta hidráulica de botones en color, de 20 x 20 cm, conforme a la normativa de accesibilidad vigente, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.			
m001OA090	0,185	h	Cuadrilla A	46,89	8,67	
mP08XVH050	1,000	m2	Baldosa hidráulica botones color 20x20cm	6,01	6,01	
mA02A070	0,020	m3	MORTERO CEMENTO M-7,5	82,41	1,65	
mA02A040	0,001	m3	MORTERO CEMENTO M-20	104,89	0,10	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	16,40	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16,92</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mU06CH100		m2	LOSETA HIDR. TÁCTIL DE ACANALADURA EN COLOR 40x40 cm Suministro y colocación de loseta hidráulica acanalada de características según normativa vigente, en color, continua o discontinua, de 40x40 cm en aceras para encaminamiento ó guía en itinerarios peatonales, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.			
m001OA090	0,185	h	Cuadrilla A	46,89	8,67	
mP08XVH095	1,000	m2	Baldosa hidráulica acanalada color de 40x 40 cm	9,60	9,60	
mA02A070	0,020	m3	MORTERO CEMENTO M-7,5	82,41	1,65	
mA02A040	0,001	m3	MORTERO CEMENTO M-20	104,89	0,10	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	20,00	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

mU09BV040		ud	CERCOTAPA FUNDICIÓN DÚCTIL ACERAS Suministro e instalación de cerco y tapa de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97) para pozos de registro en aceras, clase de carga C-250, según N.E.C.			
m001OA090	0,300	h	Cuadrilla A	46,89	14,07	
mP02EPT010	1,000	ud	Cerco/tapa aceras FD/25Tn D=60	115,00	115,00	
mP01MC020	0,010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	76,15	0,76	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	129,80	3,89	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>133,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

mU09BV130		ud	PATE POLIPROPILENO ALMA ACERO Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro, según N.E.C.			
m001OA070	0,100	h	Peón ordinario	17,45	1,75	
mP02EPW010	1,000	ud	Pates PP 30x25	6,48	6,48	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	8,20	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

mU15AH030		m	MARCA DISC.15cm SPRAY-PLASTIC Marca vial longitudinal discontinua de 15 cm de ancho, realmente pintada con spray-plastic en caliente de secado instantáneo y de larga duración, incluso premarcaje.			
m001OA030	0,006	h	Oficial primera	19,97	0,12	
m001OA070	0,006	h	Peón ordinario	17,45	0,10	
mM07AC020	0,002	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,00	0,01	
MM08B020	0,002	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,52	0,02	
MM11SP020	0,002	h	Equipo pintabandas spray	110,29	0,22	
MP27EH020	0,450	kg	Pintura termoplástica caliente	2,03	0,91	
MP27EH050	0,090	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,92	0,08	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	1,50	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

### **ANEJO VII: GESTIÓN DE RESIDUOS**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## ÍNDICE

<b>1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- OBJETO DEL ANEJO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.- NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>4</b>
<b>4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS .....</b>	<b>7</b>
<b>5.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS .....</b>	<b>9</b>
<b>6.- REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA .....</b>	<b>10</b>
<b>7.- DESTINO DE LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES .....</b>	<b>11</b>
<b>8.- PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y GESTIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>9.- PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>16</b>

## **1.- ANTECEDENTES**

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se incluye en el proyecto constructivo «*Ordenación de bordes de la variante de acceso a la Avenida Doctor Manuel Jarabo»*, un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición como requisito previo para la tramitación de la licencia de obra correspondiente a las obras del citado proyecto.

## **2.- OBJETO DEL ANEJO**

El objeto del presente estudio consiste en adoptar las medidas necesarias para garantizar la correcta gestión de los residuos generados en los trabajos de demolición y construcción de la obra indicada, según las distintas directrices indicadas en el epígrafe siguiente.

### **3.- NORMATIVA APLICABLE**

Las directrices seguidas son las indicadas en la siguiente normativa:

**Europea:**

- Directiva relativa a los residuos: Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril de 2006 que deroga la Directiva 75/442/CE, de 15 de julio de 1975 (modificada por la Directiva 91/156/CE de 18 de marzo).
- Decisión de la Comisión, de 22 de enero de 2001 que modifica la Decisión 2000/532/CE de 3 de mayo de 2000.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos median-te depósito en vertedero.
- Sexto Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente y Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997 sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos (97/C 76/01).
- Directiva 93/68/CEE del Consejo de 22 de julio de 1993 por la que se modifican las Directivas 87/404/CEE(recipientes a presión simples), 88/378/CEE (seguridad de los juguetes), 89/106/CEE (productos de construcción), 89/336/CEE(compatibilidad electromagnética), 89/392/CEE (máquinas), 89/686/CEE (equipos de protección individual), 90/384/CEE (instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático), 90/385/CEE (productos sanitarios implantables activos), 90/396/CEE (aparatos de gas), 91/263/CEE(equipos terminales de telecomunicación), 92/42/CEE (calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos), y 73/23/CEE(material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión).
- Directiva 89/106/CE sobre Productos de la Construcción.

**Estatal:**

- PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos. Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, publicada en el BOE núm. 83 de 6 de abril de 2004.
- PG-4: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de conservación de carreteras.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1630/1992, de 28 de julio, por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de los productos de la construcción, modificado por el Real Decreto 1328/1995.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicada en el BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

**Autonómica:**

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.

- Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- CORRECCIÓN DE ERRORES DE ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, publicada en el B.O.C.M. nº214 de 2 de octubre de 2008.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional

## 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

El paso previo a la identificación de los residuos que se generarán en la obra, consiste en analizar las actividades que se llevaran a cabo. A Continuación se enumeran los trabajos a desarrollar en la obra que previsiblemente generaran residuos:

- Despeje y desbroce del terreno
- Corte con disco del pavimento.
- Demolición por medios manuales y mecánicos de las capas de mezcla bituminosa de calzada.
- Demolición por medios manuales y mecánicos de las bases de hormigón de calzada.
- Excavación para caja de ensanche, nivelación, refino y compactación.

Una vez planteadas las actividades anteriores, se detallan los materiales y cantidades a desechar atendiendo a la Lista Europea de Residuos publicada en la Orden MAM/3O4/2002 del Ministerio de Medio Ambiente de 8 de febrero. En este documento se clasifican los residuos en capítulos atendiendo a la fuente que los genera. Por lo tanto, los residuos generados en la obra de urbanización se engloban dentro del capítulo 17 denominado “Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

Los materiales y cantidades totales que se generan en el presente Proyecto Constructivo se indican a continuación:

Residuos y cantidades generadas			
Código	Residuo	Cantidad (Tn)	Cantidad (m <sup>3</sup> )
170101	Bases de hormigón	180,00	75,95
170504	Excavación apertura caja y zanjas	1320,32	880,21
170302	M. Bituminosa	86,39	36,45
170102	Fábrica de ladrillo	0,44	0,24
170101/170405	Mezcla de hormigón y acero	2,84	1,20
200201	Residuo biodegradable (desbroces)	15,00	30,00

Por otra parte la orden 269012006 establece una clasificación en dos niveles. El nivel I corresponde a las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de las obras de excavación. El volumen total de estos materiales que no se puede reutilizar en el posterior relleno de la excavación es de 880,21 m<sup>3</sup> equivalentes a 1.320,32 Tn. El resto de residuos que se generarán en la obra se pueden clasificar en dos grupos:

- Inherentes a la maquinaria: como pueden ser aceites y combustibles, los cuales son generados de forma indirecta por la propia actividad de la obra y la maquinaria empleada, por lo que no se asocian a partidas concretas del presupuesto, ya que es un gasto que correrá a cargo del contratista al subcontratar la maquinaria y su mantenimiento.
- Inherentes a los materiales empleados en obra: tales como botes y latas vacías de pinturas, barnices, embalajes, plásticos, palets, etc. repercutidos igualmente en las unidades de obra.

El volumen que se genere en obra será muy variable y dependerá en gran medida de la aplicación de principios de buenas prácticas en la obra.

## **5.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS**

Todos los residuos no reutilizables cuyo volumen sea grande, serán seleccionados y cargados directamente a un camión, transportándolos a vertedero. Los residuos correspondientes a este grupo son:

- La demolición de cimentaciones de hormigón.
- Los capas de pavimentos asfálticos
- Sobrantes de excavaciones de apertura de caja y zanja que no puedan ser absorbidos en parcela municipal, en este caso 80,21m<sup>3</sup>, ya que las tierras limpias estimadas en 800m<sup>3</sup> serán llevadas a parcela municipal por indicaciones de la Propiedad.

La entrada en el vertedero autorizado de todos los residuos se justificará mediante el albarán correspondiente.

Por otra parte el contratista cumplirá con el Plan de Gestión de Residuos propio, gestionando todos los residuos que genere la actividad de la obra.

## **6.- REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA**

En la redacción del proyecto se ha previsto generar el menor transporte de tierras posible, no obstante los materiales procedentes de los cajeos para la implantación de nuevo firme, al ser obra de rehabilitación y no existir taludes para su extensión se deberán llevar a vertedero.

Durante la ejecución de la obra se estudiará la posibilidad de reciclar cualquier otro material, cuya adecuación quede demostrada mediante ensayos del laboratorio de control de calidad.

## 7.- DESTINO DE LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES

Todos los residuos generados tienen carácter no peligroso. Cada residuo será enviado a un Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos.

INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID	Procesos de la planta				Capacidad nominal de tratamiento (t/año) 1 turno	Municipio
	Almacenamiento	Clasificación	Machaqueo	Eliminación en vertedero		
<b>Centros de almacenamiento y clasificación de RCDs (1)</b>						
Iniciativa privada					400.000 (*)	
Bioservicios del Transporte, S.A.	x	x				Rivas Vaciamadrid
Conita, S.A.	x	x				Humanes de Madrid
Hermanos Aldea, S.L.	x	x				Robledo de Chavela
Madriléña de contenedores y servicios auxiliares, S.L.	x	x				Alcorcón
Transportes y excavaciones Bolado, S.L.	x	x				Guadarrama
<b>Centros de tratamiento de RCDs (2)</b>						
Iniciativa pública					400.000	-
Centro de Tratamiento de RCD de Navalcarnero - GEDESMA		x	x	x	400.000	Navalcarnero
Iniciativa privada					580.000	
Centro de Tratamiento Tec Rec		x	x		180.000	Madrid
Centro de Tratamiento de Salmedina		x	x	x	400.000	Madrid
Total centros de tratamiento					980.000	
<b>Vertederos (3)</b>					Capacidad total del depósito (m³)	
Iniciativa pública						
Navalcarnero - GEDESMA		x	x	x	2.500.000	Navalcarnero
Iniciativa privada						
Salmedina (primera fase)		x	x	x	17.300.000	Madrid
Total vertederos					19.800.000	

Gestores Autorizados. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Para la zona de proyecto y según la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el vertedero de Inertes más próximo a la zona de obras sería el de Arganda del Rey, estando el siguiente más próximo en Rivas-Vaciamadrid, según se observa en la tabla adjunta:

INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID	Procesos de la planta			Capacidad nominal (t/año) -1 turno	Capacidad nominal (t/año) 2 turnos	Capacidad total depósito (m³)	Municipio
	Clasificación	Trituración	Depósito controlado				
<b>ESTACIONES DE TRANSFERENCIA</b>							
Iniciativa pública (COMUNIDAD DE MADRID)							
Centro de agrupamiento de Buitrago de Lozoya (*)							Buitrago de Lozoya
Centro de agrupamiento de San Martín de Valdeiglesias (*)							S. Martín de Valdeiglesias
Centro de agrupamiento de Villarejo de Salvanés (*)							Villarejo del Salvanés
<b>CENTROS DE ALMACENAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE RCDs</b>							
Iniciativa pública (COMUNIDAD DE MADRID)				120.000	240.000		
Centro de Clasificación y Transferencia de Moralzarzal (*)	x	Móvil		120.000	240.000		Moralzarzal
Iniciativa privada							
Ecoservicios del Transporte, S.A.	x						Rivas Vaciamadrid
Contra, S.A.	x						Humanes de Madrid
Hermanos Aldeas, S.L.	x						Robledo de Chavela
Madrilena de contenedores y servicios auxiliares, S.L.	x						Alcorcón
Transportes y excavaciones Bolardo, S.L.	x						Guadarrama
Ardanca, S.L.	x						Madrid (Villaverde)
Materiales y Azulejos Petri, S.L.	x						Madrid (Vallecas)
Macotran, S.L.	x						Madrid (Vallecas)
Ramón Vázquez S.A	x						Madrid (Entrevías)
<b>CENTROS DE TRATAMIENTO DE RCDs</b>							
Iniciativa pública (COMUNIDAD DE MADRID)				1.160.000	2.320.000	10.332.477	
Centro de Tratamiento de RCD de Navalcarnero	x	x	x	400.000	800.000	2.500.000	Navalcarnero
Centro de Tratamiento de RCD de Villanueva de la Cañada	x	x	x	120.000	240.000	4.000.000	Villanueva de la Cañada
Centro de Tratamiento de RCD de El Molar (*)	x	x	x	120.000	240.000	532.447	El Molar
Centro de Tratamiento de RCD de Arganda del Rey	x	x		400.000	800.000		Arganda del Rey
Centro de Tratamiento de RCD de Tres Cantos	x	x	x	120.000	240.000	3.300.000	Tres Cantos
Iniciativa privada				2.144.400	4.288.800	22.500.000	
Centro de Tratamiento Tec Rec (*)	x	x		400.000	800.000		Madrid (Vallecas)
Centro de Tratamiento de Salmedina	x	x	x	400.000	800.000	17.300.000	Madrid (Vallecas)
UTE Urbaser, S.A Fenadismer Madrid	x	x	x	400.000	800.000	5.200.000	Fuenlabrada
RCD Reciclados de Residuos Madrid	x	x		180.000	360.000		Madrid (Villaverde)
Macotera, S.A.	x	x		280.000	560.000		Mejorada del Campo
Selección y Reciclado, S.L.	x	x		200.000	400.000		Arroyomolinos
Reciclaje y Clasificación de Residuos, S.L.U	x	x		284.400	568.800		Madrid (Entrevías)
CAPACIDAD TOTAL CENTROS TRATAMIENTO				3.304.400	6.608.800	32.832.477	

Vertederos C.A.M. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

## **8.- PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y GESTIÓN**

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada indicándose tipo de residuo (código LER), cantidad y comprobante emitido por el Gestor de Residuos Autorizado por la CAM.

La Dirección Facultativa deberá aprobar expresamente la reutilización o valoración de residuos in situ.

A continuación se dan una serie de indicaciones de carácter general y para distintos tipos de residuos asimilables a urbanos o municipales producidos durante todas las etapas del desarrollo de la obra:

- Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.
- El contratista deberá prever y optimizar el almacenamiento de los residuos para facilitar su transporte. Además los recipientes de residuos deberán estar cubiertos cuando se transporten de manera que no se puedan producir vertidos descontrolados.
- Los contenedores y las zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados.
- Para poder llevar a cabo una correcta gestión de los residuos, el contratista deberá elaborar un plano de la obra y del derribo con un esquema de la distribución de los espacios de almacenamiento y del recorrido de la maquinaria.
- Se debe prever la utilización de medios auxiliares específicos para la gestión de los sobrantes. Por ejemplo, si se separan los residuos asimilables a urbanos de los

pétreos, es recomendable utilizar contenedores compactadores para los primeros, y una machacadora de obra o una planta recicladora para los segundos.

- Los elementos de almacenamiento han de estar próximos a los accesos.
- No se debe proceder a almacenamientos intermedios: cuantos menos movimientos se lleven a cabo desde el lugar en el que se originan los residuos hasta su deposición en el contenedor, mejor.
- Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.
- Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo, causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.
- Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.
- Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables. Es necesario describir en un formulario los residuos almacenados y su transporte, para así controlar su movimiento desde el lugar en que han sido generados hasta su destino final. Este formulario puede ser el albarán facilitado por los transportistas (el que certifica el vertedero o el gestor de residuos) o un documento específico realizado por la empresa constructora o de derribo donde figure el tipo de residuo, la cantidad y el destino final.
- Se debe comprobar que los residuos han sido gestionados tal como se preveía en el Plan y que del proceso se han ocupado entidades autorizadas por las entidades competentes de cada comunidad autónoma, en este caso de la comunidad autónoma de Madrid.

Cada uno de los diversos residuos que se originan en la construcción y demolición puede ser sometido a alguna de las diferentes alternativas de gestión que se van a exponer a continuación: unos materiales admiten varias, y para otros sólo es

recomendable una. A continuación se presenta un breve recorrido sobre estos materiales y sus alternativas de gestión:

<b>TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN</b>	<b>POSIBILIDAD DE GESTIÓN</b>
TIERRA SUPERFICIAL Y DE EXCAVACION	Reutilizar en la formación de paisajes. Reutilizar como relleno en la misma obra.
ASFALTO	Reciclar como asfalto. Reciclar como masa de relleno.
HORMIGÓN	Reciclar como grava en hormigones. Reciclar como grava suelta en firmes de carreteras o para llenar agujeros. Reciclar como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
OBRA DE FABRICA Y PEQUEÑOS ELEMENTOS	Reutilizar los pequeños elementos (tejas, bloques, etc.). Reciclar como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.
METALES	Reutilizar Reciclar en nuevos productos.
MADERA DE CONSTRUCCION	Reutilizar para andamios y vallados. Reciclar para tableros de aglomerados.
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS	Reutilizar
EMBALAJES	Reutilizar los palletes como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra. Reciclar en nuevos embalajes o productos
ACEITES, PINTURAS Y PRODUCTOS QUIMICOS	Reutilizar en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente

## **9.- PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Asciende el **presupuesto de ejecución material** de gestión de residuos tal y como puede verse en el presupuesto del proyecto a SIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (7.476,69€), lo que hace un **presupuesto total con IVA** (21%) incluidos los Gastos Generales (13%) y el Beneficio Industrial (6%) de DIEZ MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (10.765,69€).

El desglose del mismo puede verse en el presupuesto, dejando aquí un extracto:

CÓDIGO	UD	PARTIDA	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
mG02B190	m3	TRA. RCD S/C A DESTINO FINAL S/PERFIL	1.024,05	5,24	5.366,02
mG02B250	m3	CANON DE RCD A VERTEDERO	113,84	12,36	1.407,06
mG01A080	m3	CANON TIERRAS/MAT.PETREOS ACT. RESTAURACIÓN	80,21	4,12	330,47
mG04B010	m3	CANON DE DESBROCE A PLANTA	30	5,15	154,5
mG02B090	mes	COSTE CONTENEDOR RCD 8m3	3	72,88	218,64
<b>PEM</b>					<b>7.476,69</b>
<b>PBL</b>					<b>10.765,69 €</b>

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento I:**

**memoria y anejos**

### **ANEJO VIII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## ÍNDICE

<b>1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA.....</b>	<b>7</b>
2.1.- OBJETO DEL PROYECTO.....	7
2.2.- DATOS INFORMATIVOS .....	7
2.2.1.- EMPLAZAMIENTO .....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2.- NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO .....	7
<b>3.- RIESGOS EXISTENTES. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN ....</b>	<b>9</b>
3.1.- RIESGOS PROFESIONALES.....	9
3.1.1.- EXCAVACIÓN.....	9
3.1.1.1.- RIESGOS EXISTENTES:.....	9
3.1.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS .....	9
3.1.1.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS .....	10
3.1.1.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S).....	10
3.1.2.- TERRAPLENADO.....	11
3.1.2.1.- RIESGOS EXISTENTES:.....	11
3.1.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	12
3.1.2.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS .....	13
3.1.2.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S).....	13
3.1.3.- EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE CAPAS GRANULARES .....	14

3.1.3.1.- RIESGOS EXISTENTES:.....	14
3.1.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	14
3.1.3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S).....	15
<b>3.1.4.- TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN.....</b>	<b>16</b>
3.1.4.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	16
3.1.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS .....	16
3.1.4.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17
3.1.4.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	18
<b>3.1.5.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL .....</b>	<b>18</b>
3.1.5.1.- RIESGOS EXISTENTES:.....	18
3.1.5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	19
3.1.5.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	19
3.1.5.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S).....	19
<b>3.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y PREVENCIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.- RIESGO DE INCENDIO Y PREVENCIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>4.- FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>23</b>
<b>5.- BOTIQUÍN Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>	<b>24</b>
<b>6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>25</b>
<b>7.- BRIGADA DE SEGURIDAD .....</b>	<b>26</b>
<b>8.- REUNIONES DE LOS RESPONSABLES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS.....</b>	<b>26</b>

---

**9.- CONCLUSIÓN .....27**

## **1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

Este estudio de Seguridad y Salud se redacta de acuerdo a los contenidos y criterios del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En este estudio, se establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, y a las instalaciones de higiene y bienestar, durante la construcción de las obras de referencia.

De acuerdo con el citado Real Decreto, los riesgos se agrupan en: evitables mediante medidas de carácter preventivas y, no evitables mediante las mismas. Para la eliminación o disminución de los daños derivados de los riesgos no evitables se dispondrán en primer lugar medidas protectoras de tipo colectivo y solo en aquellos casos en los que las protecciones colectivas no puedan garantizar la integridad de los trabajadores, se utilizarán protecciones individuales.

Se han considerado en este estudio los siguientes elementos:

- Medidas preventivas a introducir en la organización de los tajos y en los procedimientos constructivos para la eliminación de los riesgos evitables.
- Protecciones colectivas e individuales para los riesgos no evitables.
- Condiciones a cumplir por las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Instrucciones para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria empleados en la obra.

- Indicaciones sobre aplicación de primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Requerimientos de personal de seguridad en la obra.

Por otro lado, el mencionado Real Decreto establece respecto a la seguridad y salud de la obra que:

- El Constructor deberá adaptar los contenidos de este Estudio a las modificaciones que realice en su planificación y procedimientos, mediante la elaboración del Plan de Seguridad y Salud de la Obra.
- El Plan será sometido a su aprobación expresa antes del inicio de la obra por parte de la Administración contratante. Después de su aprobación se mantendrá una copia a disposición de la Dirección Facultativa, otra copia se entregará al Comité de Seguridad y Salud, o en su defecto, a los representantes de los trabajadores.
- El Plan de Seguridad y Salud será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.
- Es obligatorio la existencia de un Libro de Incidencias cuyas funciones se especifican en el citado Real Decreto.
- Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan, el cual responderá solidariamente frente a las responsabilidades que se deriven de la inobservancia por parte de los subcontratistas o trabajadores autónomos de las medidas previstas.

## 2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA

### 2.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es definir, a nivel de Proyecto Constructivo, la actuación a llevar a cabo en la Avenida del Doctor Manuel Jarabo para dotar de accesibilidad peatonal la conexión del barrio de Villamontaña desde la calle San Antonio Abad y la zona industrial junto a la intersección en rotonda de las carreteras M-506 y M-307.

Actualmente no existe conexión peatonal, ya que la Avenida del Doctor Manuel Jarabo en su momento era la antigua carretera M-506 de acceso a San Martín de la Vega desde Pinto, por lo que su sección consta de dos carriles y arcenes a ambos lados.

### 2.2.- DATOS INFORMATIVOS

#### 2.2.1.- NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO

Para la realización de las distintas unidades de obra contempladas, se ha previsto el empleo de una media de CUATRO (4) personas, según se justifica a continuación.

Para el plazo de obra previsto de 1,5 meses y el coste total de la mano de obra en el proyecto que puede observarse en el presupuesto: 14.490,09€, se obtiene el número de trabajadores como cociente entre el coste total de la mano de obra y el coste total medio de un trabajador:

Nº trabajadores = coste total de mano de obra (CMO)/coste total medio de un trabajador (CT). Siendo el coste total medio de un trabajador igual a: CT= (coste medio

---

de una hora de trabajador x horas que trabaja al año x plazo en meses de la obra)/12 meses.

El coste medio de un trabajador según presupuesto se deduciría del nº de horas invertidas en mano de obra y el coste total de la mano de obra, lo que supone 18,65€/hora. Las horas por convenio de trabajo en 2.017 ascienden a 1.738h, luego:

$$\text{Nº trabajadores} = 14.490,09 / 4.051,96 = 4.$$

## 3.- RIESGOS EXISTENTES. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

### 3.1.- RIESGOS PROFESIONALES

#### 3.1.1.- EXCAVACIÓN

##### 3.1.1.1.- Riesgos existentes:

- Desprendimientos.
- Accidentes de vehículos (choques y vuelcos).
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos por deslizamientos y desprendimientos, en especial, los debidos a los cambios de humedad del terreno.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Generación de ruido.
- Generación de polvo.

##### 3.1.1.2.- Medidas preventivas

- No se excavará socavando, por lo que la excavadora será de dimensiones adecuadas al frente de la explotación.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo libres de obstáculos y suficientemente iluminadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvareda.

- Cuando el acceso de peatones a la obra haya de ser obligadamente por la rampa para vehículos se delimitará el mismo por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de toma de muestras o ensayos "in situ".
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Se tendrán en cuenta las normas de seguridad relativas al uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de movimiento de tierras.
- Cuando la ejecución del terraplén requiera el derribo de árboles, se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.

### 3.1.1.3.- Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento del perímetro de los trabajos.
- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Señalización de los itinerarios de los vehículos de transporte y de los accesos a las áreas de trabajo.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos de transporte.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad al borde superior de los desmontes de más de tres metros de altura con objeto de permitir el saneo de taludes.
- Regado de pistas.

### 3.1.1.4.- Equipos de Protección Individual (EPI's)

- Casco de seguridad para todos los trabajadores y visitantes presentes en el tajo.

- Prendas reflectantes para los señalistas.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas impermeables al agua y a la humedad para tiempo lluvioso.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio para los conductores de maquinaria y vehículos de movimiento de tierras.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Protectores auditivos.

### 3.1.2.- TERRAPLENADO

Se considera en este apartado el terraplenado necesario para la implantación del nuevo paquete de firme.

#### 3.1.2.1.- Riesgos existentes:

- Accidentes de vehículos de obra (choques y vuelcos).
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Contusiones, torceduras y heridas en extremidades inferiores.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos del terraplén en ejecución, en especial, los debidos a los cambios de humedad del terreno.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.

- Caídas de personal al mismo y a distinto nivel.
- Vibraciones en los conductores de maquinaria y vehículos de movimiento de tierra.
- Daños a terceros en el caso en que se realicen los trabajos sin interrupción del tráfico, ya sea por proyecciones de gravilla, escalones laterales, o choques contra maquinaria trabajando.

### **3.1.2.2.- Medidas preventivas:**

- Se señalizará adecuadamente los tramos en obra abiertos al tráfico, de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones.
- Se tendrá en cuenta los posibles cambios de humedad del terreno, utilizándose los taludes adecuados para cada caso teniendo en cuenta el tipo de terreno.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo libres de obstáculos.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvareda.
- Cuando la ejecución del terraplén requiera el derribo de árboles, se hará por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de toma de muestras o ensayos "in situ".
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
  
- Se tendrán en cuenta las normas de seguridad relativas al uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de movimiento de tierras.

- Esta prohibido transportar personas en las máquinas, a no ser que se disponga de asiento para acompañante.

#### **3.1.2.3.- Protecciones Colectivas**

- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos de transporte.
- Señalización de obras según el Pliego de Condiciones.
- Señalización de seguridad.

#### **3.1.2.4.- Equipos de Protección Individual (EPI's)**

- Casco de seguridad para todos los trabajadores y visitantes presentes en el tajo.
- Prendas reflectantes para los señalistas.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas impermeables al agua y a la humedad para tiempo lluvioso.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio para los conductores de maquinaria y vehículos de movimiento de tierras.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Protectores auditivos.

### **3.1.3.- EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE CAPAS GRANULARES.**

En este apartado se consideran los trabajos de extendido y compactación de la arena de miga que forma la capa de base de la calzada. La puesta en obra se realizará por medios mecánicos convencionales, por lo que los riesgos principales se derivan del uso de maquinaria.

#### **3.1.3.1.- Riesgos existentes:**

- Atropellamiento por máquinas y vehículos.
- Atropello a los trabajadores debido al tráfico de la vía.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Proyección de gravilla.
- Uso de maquinaria vibratoria.
- Generación de ruido.
- Daños a terceros en el caso en que se realicen los trabajos sin interrupción del tráfico, ya sea por proyecciones de gravilla, escalones laterales, o choques contra maquinaria trabajando.

#### **3.1.3.2.- Medidas preventivas:**

- Se señalizará adecuadamente los tramos en obra abiertos al tráfico, de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones.
- Se tendrán en cuenta las normas de seguridad relativas al uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de movimiento de tierras.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados, que deberán estar instruidos adecuadamente.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.

- Los movimientos de máquinas y vehículos serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a éstos trabajos.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos "in situ".
- Esta prohibido transportar personas en las máquinas, a no ser que se disponga de asiento para acompañante.

Revisiones:

- Semanalmente se pasará revisión a la maquinaria de extendido, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

### **3.1.3.3.- Equipos de Protección Individual (EPI's)**

- Casco de seguridad para todos los trabajadores y visitantes presentes en el tajo.
- Prendas reflectantes para los señalistas.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas impermeables al agua y a la humedad para tiempo lluvioso.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio para los conductores de maquinaria.

### **3.1.4.- TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN.**

Esta unidad se incluye el conjunto de obras necesarias para llevar a cabo el proceso de acabado superficial o afirmado de la calzada objeto de este proyecto.

#### **3.1.4.1.- Riesgos más frecuentes.**

- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes con objetos inmóviles
- Golpes / cortes con herramientas u objetos

#### **3.1.4.2.- Medidas preventivas**

- Los trabajadores utilizarán todos los equipos de protección que sean necesarios, como, calzado de seguridad, guantes de protección, gafas de seguridad, protectores auditivos, cinturón de protección lumbar, ropa de trabajo, mascarilla y chaleco reflectante
- Mantener los tajos limpios y ordenados, colocando los materiales en el lugar que tengan asignado. Trabajando en un lugar ordenado y limpio, genera seguridad.
- Extremar las precauciones a la hora de moverse por los trabajos
- Los trabajadores usarán ropa de trabajo adecuada a la climatología del momento
- Manipulación manual de cargas. Evaluar la carga, buscando la forma de agarre. Aproximarse lo máximo posible a la carga, flexionando las rodillas, dejando la espalda recta. Sujetar la carga por los puntos de sujeción o por la base del mismo, para evitar que se caiga. Al levantarla, hacerlo siempre

con la fuerza de las piernas (espalda recta). Una vez en pie, se podrá elevar la carga por encima de los hombros,(hacerlo en 2 movimientos). Nunca elevar la carga del suelo hasta una altura encima de los hombros en un solo movimiento. Es obligatorio el uso de Guantes de seguridad en todo proceso de manipulación manual de cargas.

- Las herramientas manuales estarán en perfecto estado, no sufrirán reparaciones con cinta aislante. Solicitar su sustitución al encargado
- La maquinaria solo será utilizada por personal cualificado y autorizado
- Los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de la maquinaria presente en obra, NO INVADIENDO el rango de acción de dichas máquinas
- Todo trabajador que realice sus funciones próximo a maquinaria, está obligado a utilizar casco de seguridad. Los trabajadores dejarán constancia por escrito de la recepción de los mismos en el formato de control de entrega de EPI's
- Al terminar su uso, dejar las herramientas en el lugar habilitado para ellas.
- Los trabajadores revisarán las herramientas antes de su puesta en funcionamiento, comprobando que el equipo está en perfecto estado de uso. Si el cableado de algún equipo estuviera deteriorado, sustituirlo por otro nuevo, nunca realizar empalmes con cinta aislante. En días húmedos y en presencia de charcos, evitar que el cableado eléctrico entre en contacto con el agua.
- En los lugares de tránsito de personas (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán para evitar accidentes por caídas.

### 3.1.4.3.- Protecciones colectivas

- Vallas de seguridad
- Cintas de balizamiento

### **3.1.4.4.-      Equipos de protección individual**

- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Chaleco refelctante
- Cinturón de protección lumbar
- Rodilleras (opcional)
- Mascarillas

### **3.1.5.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.**

En este apartado se consideran las actividades de pintado de marcas viales, colocación de señales y paneles informativos, y colocación de balizas, captafaros y biondas.

#### **3.1.5.1.- Riesgos existentes:**

- Atrapamiento y golpes por partes móviles de la máquina ahoyadora.
- Atropellamiento por máquina de pintado o vehículo de señalización.
- Atropello a los trabajadores debido al tráfico de la vía.
- Caída y/o vuelco del vehículo de pintado o de señalización, o de la máquina de hinca.
- Contacto con pinturas (dermatitis).
- Proyección de partículas de pintura en los ojos.
- Gases y vapores emanados por las pinturas.
- Riesgo de colisión inducido en el tráfico en las vías afectadas.

### **3.1.5.2.- Medidas preventivas:**

- Se señalizará adecuadamente los tramos en obra abiertos al tráfico, de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones.
- En los trabajos de pintado de marcas viales por medio de vehículo se utilizará además un vehículo de señalización por detrás.
- Se delimitará y balizará adecuadamente la parte de la calzada en la que se estén realizando trabajos estáticos de señalización y/o balizamiento, colocándose la señalización adecuada de aproximación a los vehículos que utilizan la vía.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados, que deberán estar instruidos adecuadamente.
- Las pinturas y disolventes utilizados se almacenarán en lugares adecuados, puesto que se trata de productos inflamables.
- Se realizarán las revisiones que indique el fabricante de las maquinas de pintado y ahoyadoras.
  
- En caso de que sea necesario la colocación de paneles informativos de grandes dimensiones para lo cual sea necesario el uso de grúa, se tendrán en cuenta las precauciones relativas a las revisiones de los aparejos de izado previamente a su utilización.

### **3.1.5.3.- Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento del perímetro de la zona de trabajo.
- Señalización de aproximación en la vía a la zona de trabajo.
- Vehículo de señalización de trabajos móviles en la calzada.

### **3.1.5.4.- Equipos de Protección Individual (EPI's)**

En los trabajos de pintado de marcas viales:

- Botas de seguridad de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Mascarilla protectora de las vías respiratorias frente a gases y vapores.
- Prendas reflectantes para los señalistas.
- Botas impermeables al agua y a la humedad para tiempo lluvioso.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

En los trabajos de colocación de señalización vertical :

- Casco de seguridad para todos los trabajadores y visitantes presentes en el tajo.
- Botas de seguridad de cuero con puntera reforzada.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Prendas reflectantes para los señalistas.
- Botas impermeables al agua y a la humedad para tiempo lluvioso.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

### **3.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y PREVENCIÓN**

---

Derivan de la circulación de los vehículos de transporte de tierras y/o escombros por carreteras públicas, además de posibles intrusos en las zonas de trabajo.

Asimismo, los derivados de la posibilidad de proyección de materiales sobre personas y vehículos, como consecuencia de voladuras.

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Utilización de mallas y lonas para evitar la caída de material de los camiones de movimiento de tierras.
- Señalización adecuada de las salidas de los camiones de movimiento de tierras a carreteras y calles públicas, de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.3-IC.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.
- Señalización y balizamiento de las zonas de trabajo, así como los obstáculos que permanezcan después de finalizar la jornada de trabajo.
- Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones en las voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como la señalización de aviso y advertencia que sea precisa.

### **3.3.- RIESGO DE INCENDIO Y PREVENCIÓN**

---

Durante el proceso constructivo, el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de dos situaciones concretas: los elementos fácilmente combustibles y las fuentes de energía.

En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.

En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio.

---

Hay que vigilar también las condiciones en las que se realizan los trabajos de soldadura y aquellos en los que se emplea llama abierta.

Teniendo en cuenta las características de la obra se dispondrá en obra de los siguientes equipos contraincendios:

- Un extintor de Polvo químico polivalente en las proximidades de cada tajo y de los almacenes o acopios de materiales combustibles o inflamables, que podrá ser utilizado para los tipos de fuego A, B y C aun cuando haya presentes equipos eléctricos ya que se tratará de baja tensión. Se ha estimado las necesidades de esta obra en un total de 4 extintores de Polvo químico polivalente de 25 kg. de carga.
- Un extintor de Anhídrido Carbónico (CO2) que podrá ser utilizado para los tipos de fuego A, B, C y E (alta tensión) de 5 kg. de carga.

## **4.- FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD**

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas preventivas, normas de comportamiento y protecciones individuales que deberán emplear.

Para ello se impartirá a todos los operarios un total de 8 horas lectivas de seguridad y salud en el trabajo. En dichas horas, además de las normas y señales de seguridad, se les concienciará en su respeto y cumplimiento, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales.

Dicha formación deberá ser realizada por el personal de los Servicios de Prevención propios (o ajenos) de la empresa principal, quedando incluida en dicha formación todo el personal de la obra, la cual se realizará en horas de trabajo.

## **5.- BOTIQUÍN Y PRIMEROS AUXILIOS**

Al inicio de las obras o en el momento en que se incorpore un nuevo trabajador, y posteriormente de forma anual será obligatorio la realización de un reconocimiento medico de todos los trabajadores. Igualmente será obligatorio la realización del curso de primeros auxilios y socorrismo al inicio de las obras y después, de forma anual.

En las inmediaciones de los principales tajos se dispondrá de los siguientes elementos, que contarán con los requerimientos del Pliego de Condiciones:

- “Cartel de primeros auxilios”
- “Cartel de direcciones de urgencia”.
- Botiquín portátil

El número de carteles de primeros auxilios y direcciones de urgencia, así como de botiquines portátiles se ha estimado en dos (2) unidades.

## **6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los trabajadores, con las siguientes características:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, 8m<sup>2</sup> (2 m<sup>2</sup> por trabajador)
- El vestuario estará provisto de 1 banco con capacidad para 5 personas y de taquillas individuales con llave en un número de 4.

Los aseos dispondrán de:

- 1 lavabo con agua corriente provistos de jabón y espejo. (1 por cada 10 trabajadores)
- 1 secadores de aire caliente.
- 1 retrete con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. (1 por cada 25/15 trabajadores masculinos/femeninos )
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 m por 1,20 de superficie y 2,50 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- 1 ducha de agua fría y caliente, aisladas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. (1 por cada 10 trabajadores)

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación 2 horas diarias.

## **7.- BRIGADA DE SEGURIDAD**

De acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones, el contratista dispondrá durante el desarrollo de las obras de una brigada de seguridad con dedicación parcial compuesta por un oficial I<sup>a</sup> y dos peones que se encargarán de la colocación, desplazamiento, reposición y reparación de las protecciones colectivas.

## **8.- REUNIONES DE LOS RESPONSABLES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS**

Teniendo en cuenta lo establecido en el Pliego de Prescripciones, Una vez al mes se reunirán los responsables de Seguridad de las empresas intervenientes en las obras. A estas reuniones será conveniente que asistan los responsables de producción de dichas empresas, y podrán asistir los Delegados de Prevención de las empresas en caso de existir. A dichas reuniones asistirá el Director de las Obras y el Coordinador de Seguridad y Salud, en caso de existir.

## **9.- CONCLUSIÓN**

Con lo indicado en el presente Proyecto, se considera suficiente para la definición de todas las obras, instalaciones y servicios a desarrollar en la ejecución del proyecto constructivo “Ordenación de bordes de la variante de acceso a la Avenida Doctor Manuel Jarabo” uniéndose al resto de documentación a presentar en los Organismos competentes para su total aprobación.

En San Martín de la Vega, Diciembre de 2017

INGENIERO REDACTOR



Roberto Cerón Sanz  
(ICCP nº colegiado 25.743)

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

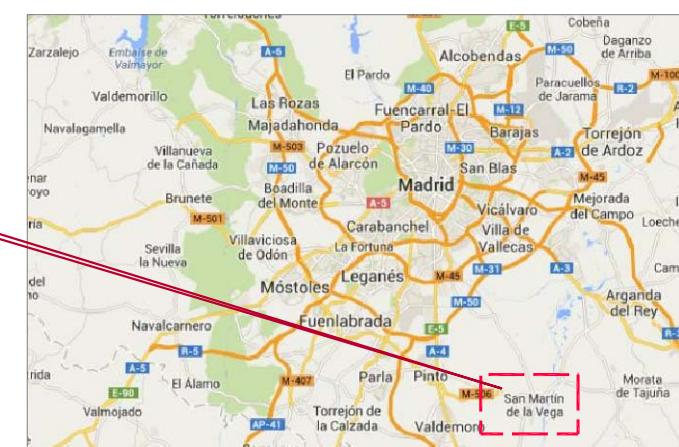
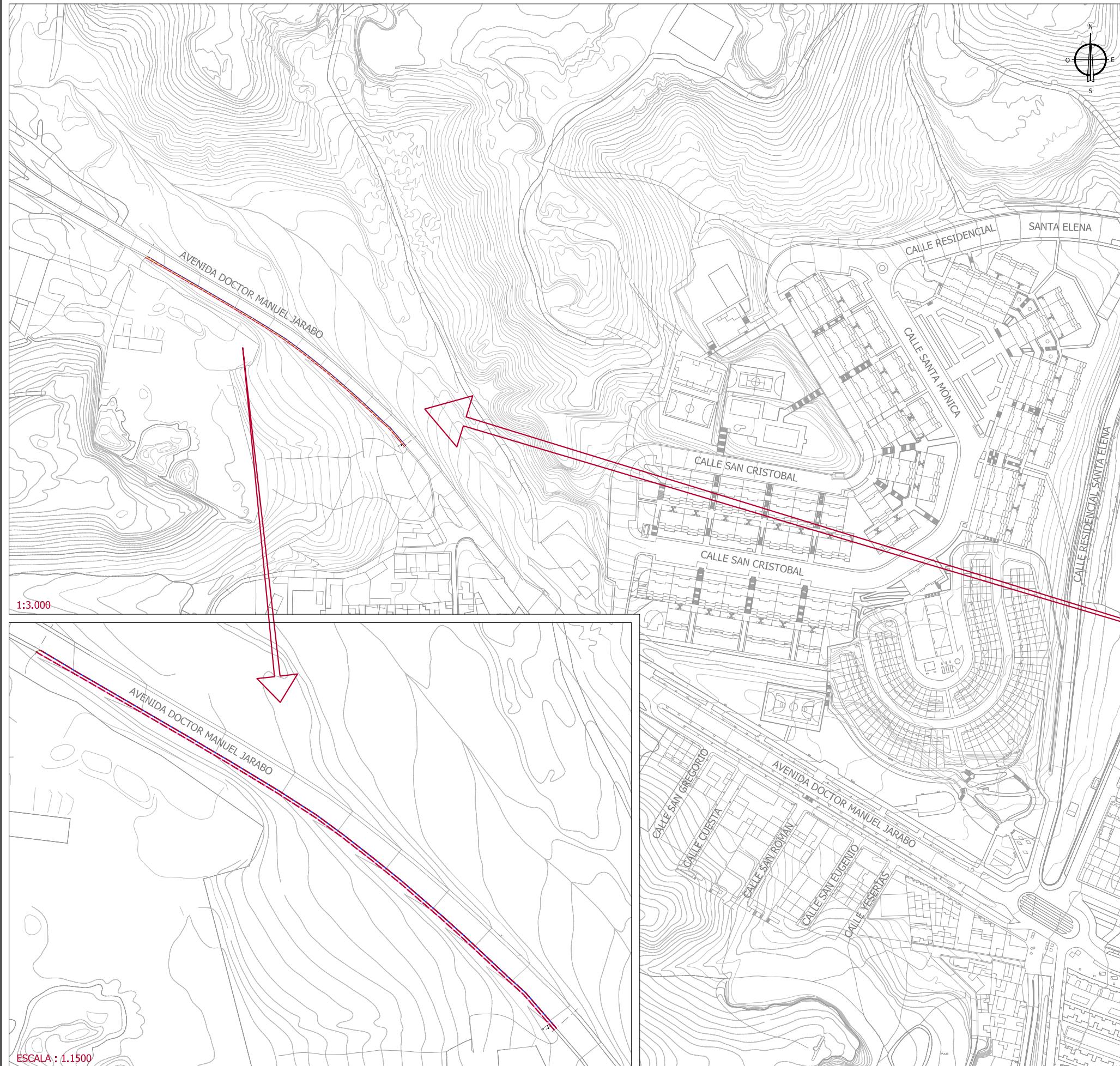
**documento 2:**

**planos**

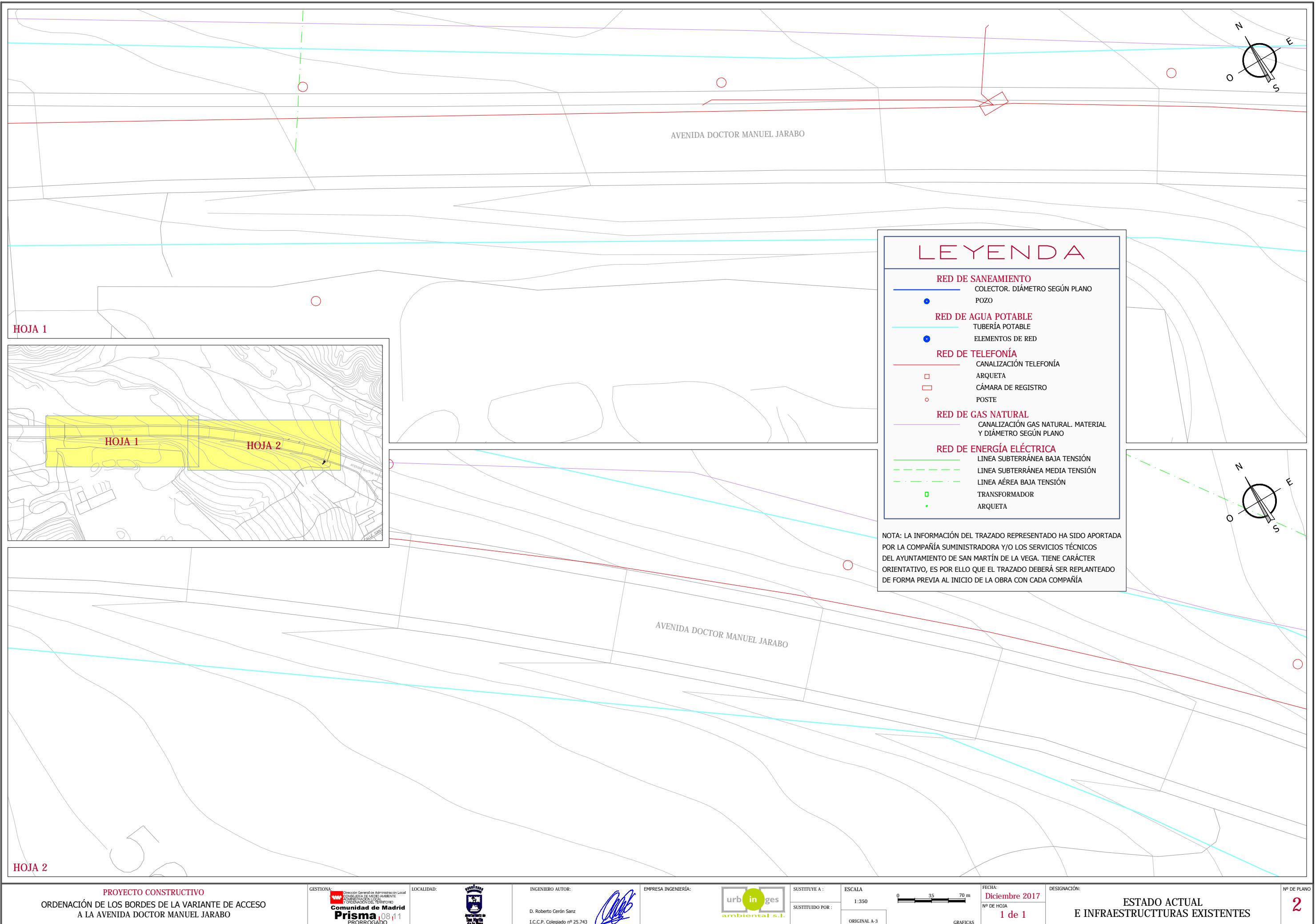


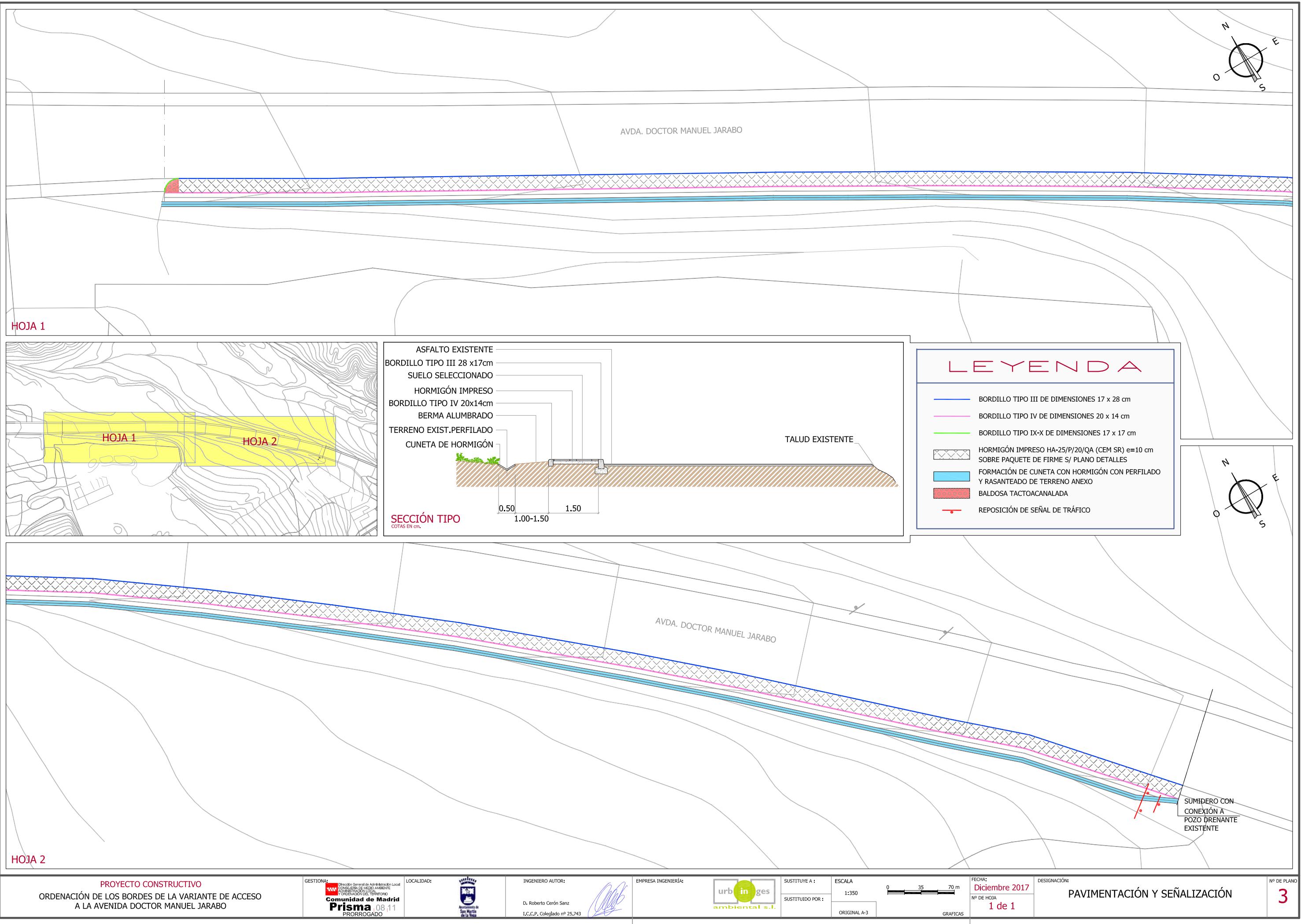
**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

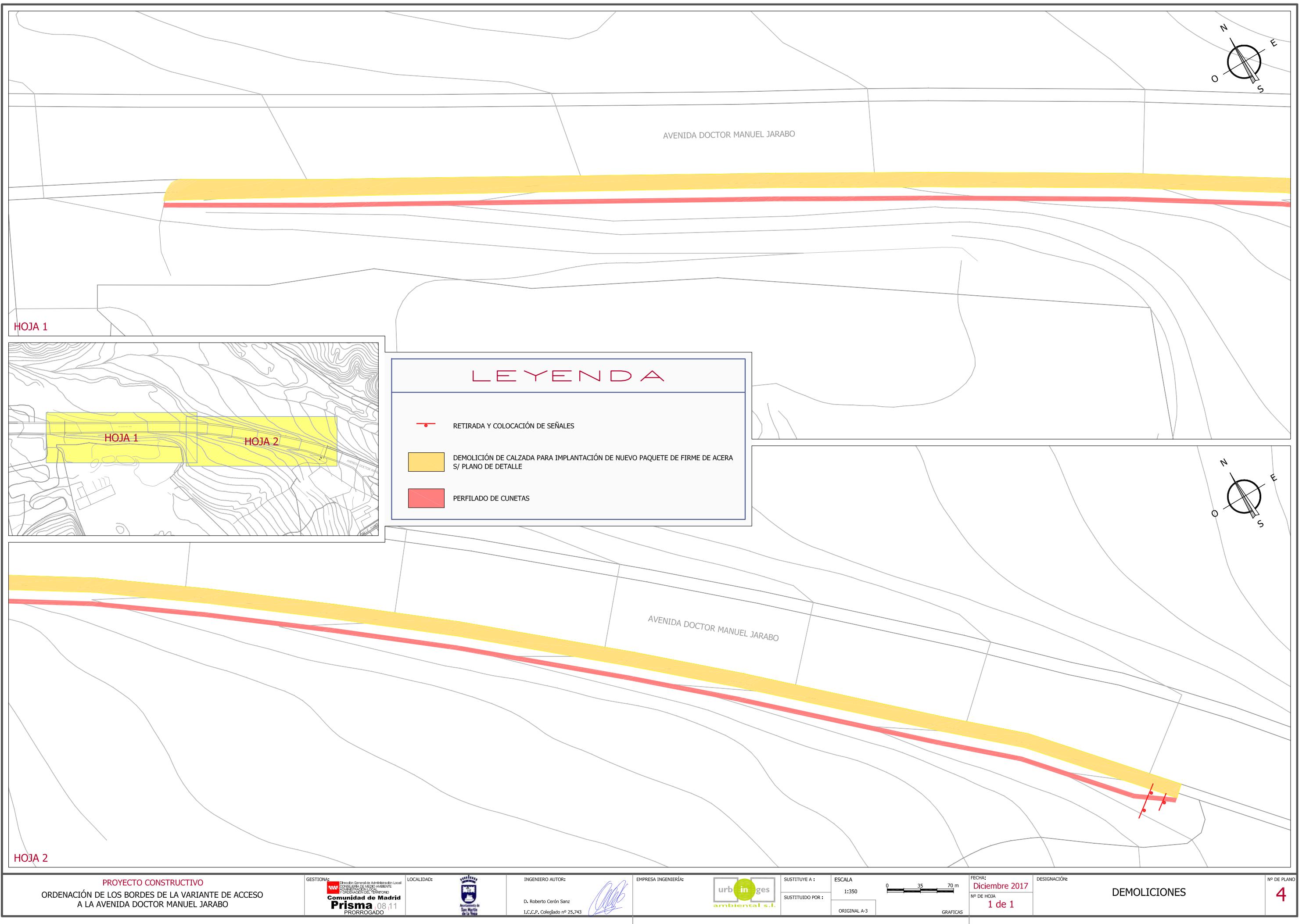
**DICIEMBRE 2017**

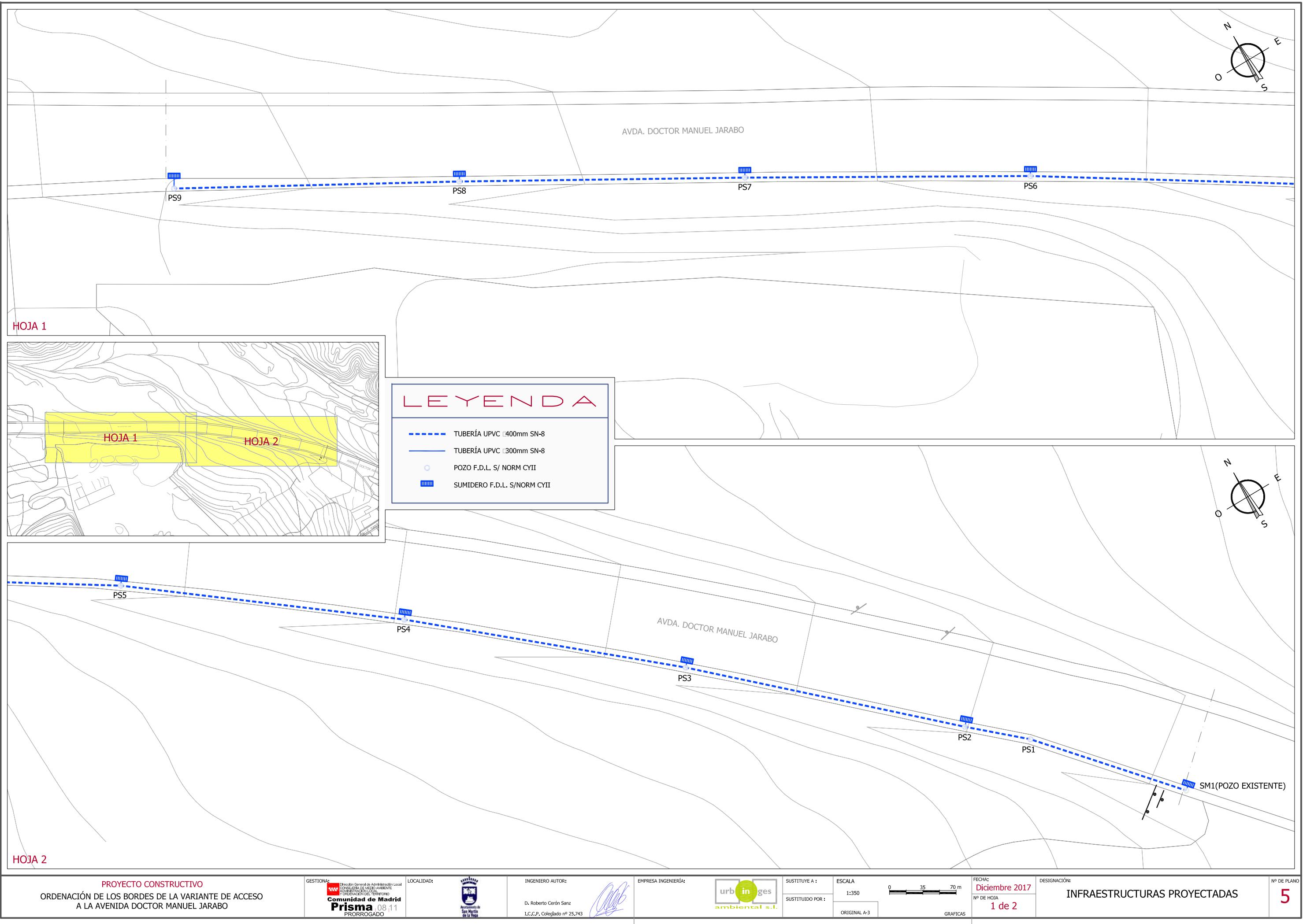


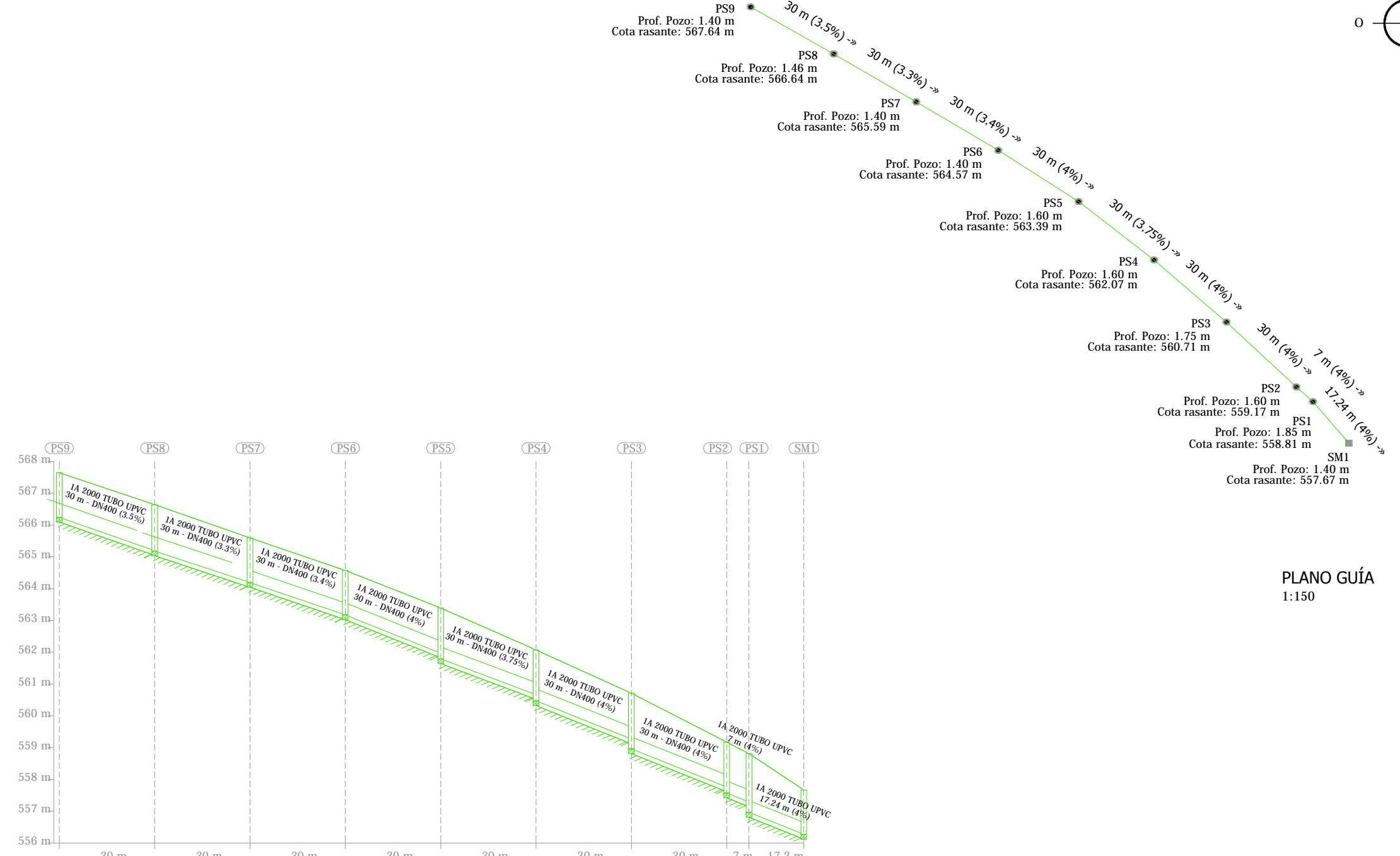
ÍNDICE DE PLANOS	
Nº PLANO	DESIGNACIÓN
1	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS
2	ESTADO ACTUAL E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES
3	PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN
4	DEMOLICIONES
5	INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS Y PERFIL LONGITUDINAL
6	DETALLES











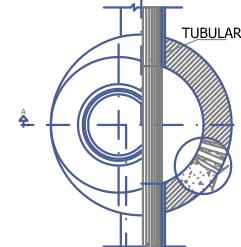
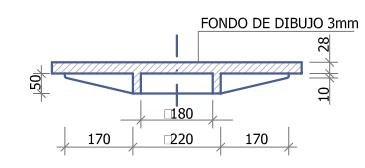
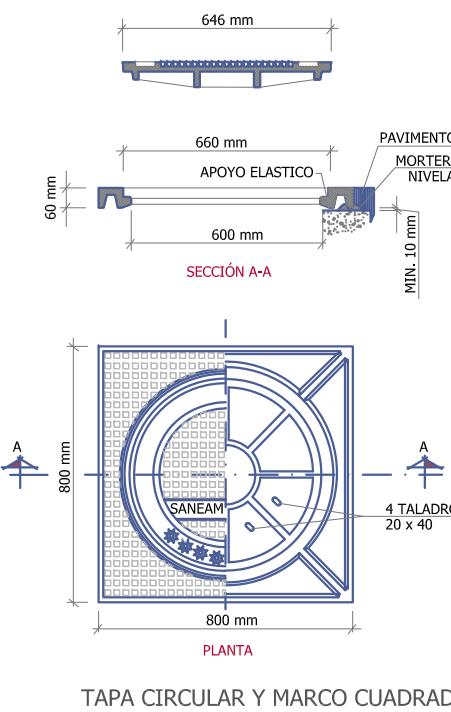
PLANO GUÍA  
1:150

Distancia al origen (m)	0.00	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	180.00	210.00	217.00	234.24
Cota rasante (m)	567.64	566.64	565.59	564.57	563.39	562.07	560.71	559.17	558.81	557.67
Cota terreno (m)	567.64	566.64	565.59	564.57	563.39	562.07	560.71	559.17	558.81	557.67
Prof. Pozo (m)	1.40	1.46	1.40	1.40	1.60	1.60	1.75	1.60	1.85	1.40
Profundidad entrada conducción (m)		1.45	1.40	1.40	1.42	1.41	1.44	1.41	1.52	1.40
Profundidad salida conducción (m)	1.40	1.46	1.40	1.40	1.60	1.60	1.75	1.60	1.85	
Profundidad excavación entrada (m)		1.60	1.55	1.55	1.57	1.56	1.59	1.56	1.67	1.55
Profundidad excavación salida (m)	1.55	1.61	1.55	1.55	1.75	1.75	1.90	1.75	2.00	

## PERFIL LONGITUDINAL



## DETALLES DE SANEAMIENTO II



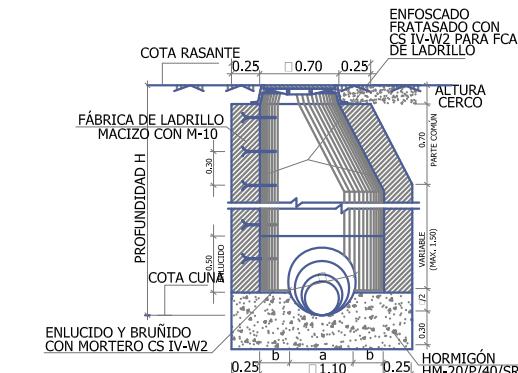
PLANTA-SECCIÓN

DIÁMETRO TUBULAR cm.	a m.	m.
30	0.30	0.40
40	0.40	0.35
50	0.49	0.305
60	0.566	0.267

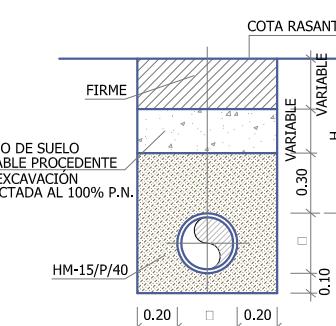
DIMENSIONES SOLERA  
(cotas en metros)

NOTA: Para evitar caídas superiores a 2.50 m (S/CYII)  
Se dispondrá de partidores de altura realizados con rejilla trámez cada 2.50 m.

POZO DE REGISTRO



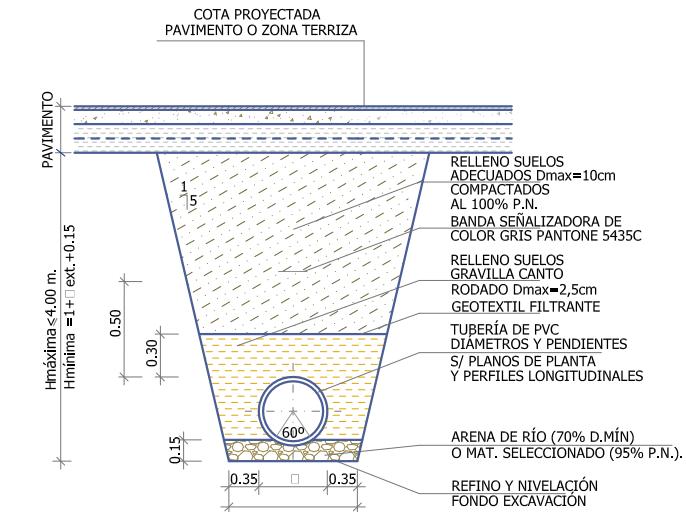
SECCIÓN A-A



SECCIÓN TIPO ZANJA IMBORNALES  
PARA H<1m BAJO CALZADA Y H<0.6m  
BAJO ACERA

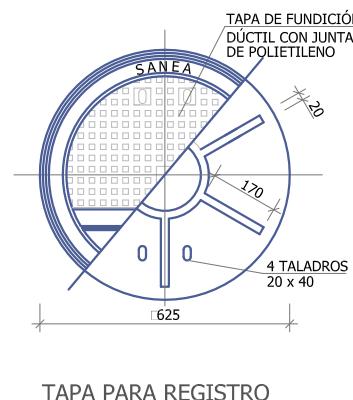
ELEMENTO	MATERIALES			EJECUCIÓN				
	HORMIGÓN	ACERO	EJECUCIÓN	TIPO	CONTROL &c	TIPO	CONTROL &a	CONTROL &f
TODOS	HA-25/B/20/Qa	NORMAL 1.50	B 500 S	NORMAL 1.15	NORMAL	1.60		

- EL RECUBRIMIENTO MINIO DE ARMADURAS SERA DE 4 cm.
- ADITIVO PLASTIFICANTE EN POLVO.



SECCIÓN TIPO PARA PROFUNDIDAD ZANJA H<4.00 m.

TAPA CIRCULAR Y MARCO CUADRADO



TAPA PARA REGISTRO  
SANEAMIENTO

1- EXCAVACIÓN

2- HINCA

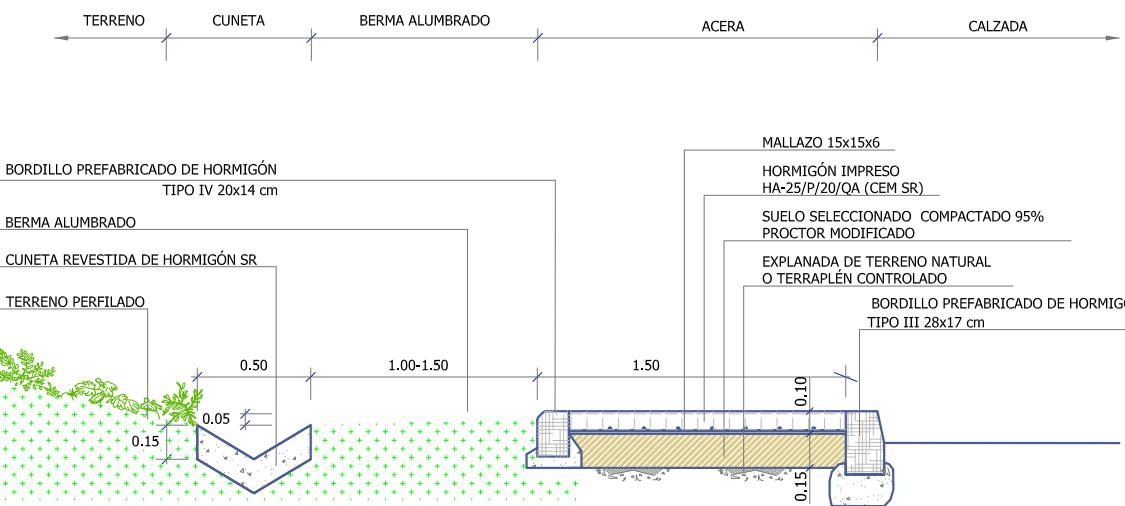
3- COLOCACIÓN PANELES

4- EXCAVACIÓN-HINCA

5- ASIENTO

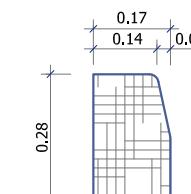
FASES ENTIBACIÓN

## DETALLES DE PAVIMENTACIÓN

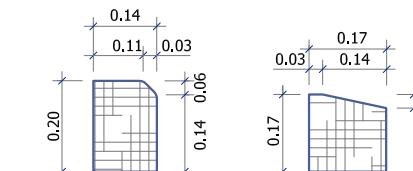


DETALLE DE CUNETA CON ENCUENTRO ACERA

## BORDILLOS



TIPO III 28 x 17 cm.



TIPO IV 20 x 14 cm. TIPO IX-C 17 x 17 cm.

## DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

M 2.6 MARCA LONGITUDINAL CONTINUA  
PARA BORDE DE CALZADAS

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento 3:**

**pliego de prescripciones**

**técnicas**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## **ÍNDICE**

<b>1.- ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
I.I.- INTRODUCCIÓN .....	9
I.2.- CONSIDERACIONES GENERALES DE APLICACIÓN.....	10
I.3.- DIRECCION DE LAS OBRAS.....	12
I.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS DE LAS OBRAS.....	14
I.5.- OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA.....	14
I.6.- ENSAYOS, ANALISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.	14
I.7.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	15
I.8.- EQUIPO DE MAQUINARIA.....	15
I.9.- INSPECCION Y VIGILANCIA.....	15
I.10.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	16
I.11.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTIA.....	16
I.12.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y LIMPIEZA FINAL.....	16
I.13.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
I.14.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	18
I.15.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	21
I.16.- GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.....	22

---

1.17.- SUBCONTRATAS Y DESTAJOS.....	24
1.18.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	25
1.19.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	26
<b>2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>27</b>
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA POR CAPÍTULOS .....	28
2.1.1.- DEMOLICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS .....	28
2.1.2.- ALINEACIONES .....	28
2.1.2.1.- TRAZADO EN PLANTA.....	28
2.1.2.2.- TRAZADO EN ALZADO.....	29
2.1.2.3.- SECCIONES TRANSVERSALES.....	29
2.1.3.- PAVIMENTACIÓN.....	29
2.1.4.- SANEAMIENTO Y DRENAJE .....	30
<b>3.- MATERIALES BÁSICOS.....</b>	<b>32</b>
3.1.- MATERIALES .....	32
3.2.- CONGLOMERANTES .....	33
3.2.1.- CEMENTOS .....	33
3.2.2.- MORTEROS Y HORMIGONES .....	33
<b>4.- EXPLANACIONES.....</b>	<b>34</b>
4.1.- DEMOLICIONES .....	34
4.1.1.- DEFINICIÓN. ....	34

---

4.1.2.- EJECUCIÓN.....	34
4.1.3.- RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO .....	35
4.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	36
4.2.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.....	37
4.2.1.- DEFINICIÓN .....	37
4.2.2.- EJECUCIÓN.....	37
4.2.3.- CONTROL DE CALIDAD .....	38
4.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	38
4.3.- TERRAPLENES .....	39
4.3.1.- DEFINICIÓN .....	39
4.3.2.- ZONAS DE LOS TERRAPLENES O PEDRAPLENES.....	39
4.3.3.- MATERIALES.....	40
4.3.4.- EMPLEO .....	41
4.3.5.- EJECUCIÓN.....	41
4.3.6.- COMPACTACIÓN .....	41
4.3.6.1.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	42
4.3.7.- CONTROL DE CALIDAD .....	42
4.3.8.- MEDICIÓN Y ABONO .....	42
4.4.- RELLENOS LOCALIZADOS.....	42
4.4.1.- DEFINICIÓN .....	42
4.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO .....	43

---

<b>5.- FIRMES Y PAVIMENTOS .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.- CAPAS GRANULARES EN SUBBASES Y BASES .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.1.- DEFINICIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.2.- MATERIALES.....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.3.- CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.- HORMIGÓN VIBRADO PARA SOLERAS .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.1.- DEFINICIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.2.- MATERIALES.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.4.- CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>47</b>
<b>5.3.- HORMIGÓN IMPRESO .....</b>	<b>47</b>
<b>5.3.1.- DEFINICIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>5.3.2.- MATERIALES.....</b>	<b>47</b>
<b>5.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.4.- CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>49</b>
<b>5.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>49</b>
<b>5.4.- PAVIMENTO DE BALDOSAS .....</b>	<b>49</b>
<b>5.4.1.- MATERIALES.....</b>	<b>49</b>
<b>5.4.2.- EJECUCIÓN.....</b>	<b>50</b>

---

5.4.3.- NORMATIVA, CONTROL Y ACEPTACIÓN .....	51
5.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	51
<b>5.5.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN .....</b>	<b>51</b>
5.5.1.- MATERIALES.....	51
5.5.2.- EJECUCIÓN DE OBRAS.....	52
5.5.3.- CONTROL DE CALIDAD .....	53
5.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	53
<b>5.6.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....</b>	<b>53</b>
5.6.1.- DEFINICIÓN .....	53
5.6.2.- MATERIALES.....	54
5.6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	54
5.6.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	54
5.6.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	55
<b>5.7.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA .....</b>	<b>55</b>
5.7.1.- MATERIALES.....	55
5.7.2.- MEDICIÓN Y ABONO .....	56
<b>6.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO .....</b>	<b>57</b>
6.1.- SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN .....	57
6.1.1.- DEFINICIÓN .....	57
6.1.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN.....	57
6.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	58

---

6.2.- MARCAS VIALES .....	58
6.2.1.- DEFINICIÓN .....	59
6.2.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN.....	59
6.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	59
<b>7.- RED DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>61</b>
7.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	61
7.1.1.- DEFINICIÓN .....	61
7.1.2.- EJECUCIÓN.....	61
7.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	63
7.2.- RELLENO DE ZANJAS Y PUNTOS LOCALIZADOS .....	63
7.2.1.- DEFINICIÓN .....	63
7.2.2.- MATERIALES.....	63
7.2.3.- EJECUCIÓN.....	64
7.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	65
7.3.- HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA.....	65
7.3.1.- DEFINICIÓN. ....	65
7.3.2.- MATERIALES.....	65
7.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	66
7.3.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	66
7.4.- FÁBRICAS DE LADRILLO MACIZO .....	66

---

7.4.1.- DEFINICIÓN .....	67
7.4.2.- MATERIALES.....	67
7.4.3.- EJECUCIÓN.....	67
7.4.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	68
7.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	68
7.5.- TUBOS DE PVC.....	69
7.5.1.- DEFINICIÓN .....	69
7.5.2.- MATERIALES.....	69
7.5.3.- COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS .....	70
7.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	71

## **1.- ASPECTOS GENERALES**

### **I.I.- INTRODUCCIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3/02), y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Igualmente, el presente Pliego cumple las Instrucciones Técnicas de Infraestructuras definidas por la Delegación de Servicios Públicos, Mantenimiento, Transportes y Obras Municipales del Ayuntamiento de San Martín de la Vega.

Las obras sobre las que se aplicará este Pliego y los pliegos específicos, son las definidas en el presente proyecto, tanto en su Memoria, como a través de sus planos gráficos, y presupuestos, siendo cualquiera de ellos de carácter vinculante.

Los documentos indicados contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Así, se exponen a continuación todos los aspectos que constituyen el Pliego General del presente Proyecto Constructivo .

## **I.2.- CONSIDERACIONES GENERALES DE APLICACIÓN.**

Tanto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/02) como el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en el Proyecto.

Asimismo, serán de aplicación las siguientes Disposiciones, Normas y Reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo:

- ORDEN CIRCULAR 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes discontinuas y discontinuas.
- REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08), BOE nº 148, 19 de junio de 2008.
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras, BOE nº 297, del 12 de Diciembre de 2003.
- ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: «Rehabilitación de firmes», de la Instrucción de carreteras. BOE nº 297.
- ORDEN CIRCULAR 20/2006 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), suplemento del BOE nº 203 del 22 de agosto de 2008.
- UNE- EN 998-2:2004. Especificaciones para morteros de albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2000, de 16 de Junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (derogado salvo artículos 253 a 260, de conformidad con la disposición derogatoria de la LCSP).
- REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.
- REGLAMENTO para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de evaluación de impacto ambiental.
- LEY 9/06, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- LEY 2/2002 de 19 de Junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- REAL DECRETO 105/08 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- LEY 26/07 de responsabilidad medioambiental.
- LEY 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- REAL DECRETO 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- LEY 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

- REAL DECRETO 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Ley de Supresión de Barreras Arquitectónicas 8/1993, de 22 de junio, y su Reglamento Técnico de Marzo de 2007.
- Instrucciones Técnicas del Ayuntamiento de San Martín de la Vega.

### **I.3.- DIRECCION DE LAS OBRAS.**

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas por parte de la propiedad, a un Ingeniero, con competencia legal en la materia, regulándose su actuación de control y vigilancia, de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones y el proyecto redactado al efecto, sin perjuicio de cuantas estipulaciones se convengan en el Contrato de Obra sobre dicha actuación, siempre y cuando estén suscritos por la referida Dirección Facultativa.

Se hace constar aquí la ineludible obligatoriedad por parte del Contratista de tener al frente de las obras de una manera permanente y hasta su total ejecución a un jefe de obra con autoridad conferida suficiente para ejecutar las órdenes de la Dirección Facultativa representante de la Propiedad relativas al cumplimiento del Contrato.

El Contratista proporcionará a la Dirección de las obras, toda clase de facilidades para comprobar los replanteos, efectuar reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos con objeto de controlar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego,

---

permitiendo el acceso a todas las partes de las obras, y cumplirá cuantas órdenes e instrucciones señale dicha Dirección.

---

## 1.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS DE LAS OBRAS.

---

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperaturas ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados, o relación de los documentos en que estos se recogen.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

---

## 1.5.- OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA.

---

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes, dentro de su oficina de obra, para las instalaciones necesarias para el control y vigilancia de las obras.

---

## 1.6.- ENSAYOS, ANALISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

---

Es obligación del Contratista realizar sus propios controles sobre los materiales empleados y unidades de obra realizados previamente a la realización de los mismos por parte de la Propiedad, en evitación de controles y ensayos inútiles.

El número de ensayos y su frecuencia tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Director.

---

El importe de tales ensayos se corresponderá con lo indicado en el Contrato entre la Propiedad y el Contratista General de las Obras.

### **1.7.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.**

---

Las omisiones de Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de obra, que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos ó Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

En los casos de discrepancia entre los Planos y demás disposiciones técnicas y las expuestas en el Pliego, prevalecerá el presente Pliego.

### **1.8.- EQUIPO DE MAQUINARIA.**

---

El Contratista propondrá al Ingeniero Director de las Obras, la maquinaria que prevé emplear en la ejecución de las obras, sobre la cual, habrá de dar su conformidad, no pudiendo retirarla de las obras sin previa autorización del Ingeniero Director.

### **1.9.- INSPECCION Y VIGILANCIA.**

---

Todo el personal técnico adscrito a la Dirección de Obra, deberá tener acceso, en todo momento, a todas las partes de la obra e instalaciones de fabricación de materiales, con el fin de comprobar la marcha de los trabajos y todo aquello que se refiera a la ejecución de las obras contratadas, tal como dosificaciones, naturaleza de los materiales, temperatura, etc.

---

## **I.10.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

---

El Plazo de ejecución de las obras será el que determine el Contrato entre la Propiedad y el Contratista General de las Obras.

---

## **I.11.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTIA.**

---

Una vez finalizadas las obras se procederá por la Dirección de las Obras a la recepción definitiva de las mismas realizadas con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores, si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, levantándose acta en la forma que se establezca en el Contrato.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa la fecha de terminación total de la obra, e incluirá en esta notificación la siguiente información sobre la obra realmente realizada:

- Plano donde se reflejarán las secciones de las conducciones en los diversos tramos.
- Esquema de la instalación efectuada.
- A la recepción concurrirá la Dirección Facultativa y el Contratista que levantará acta, firmando la documentación antes citada.
- El Plazo de Garantía será establecido en el mismo Contrato de las Obras. Durante este período serán de cuenta del Contratista General las obras de conservación y reparación que sean necesarios.

---

## **I.12.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y LIMPIEZA FINAL.**

---

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

---

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilés y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras serán debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Así mismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por escrito, por la Dirección de Obra.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de la recepción de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no será objeto de abonos por su realización.

---

### **I.13.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

---

Durante la ejecución de las obras, se mantendrán a ambos lados del tramo o tramos en ejecución, las señales de precaución reglamentarias que el Director Facultativo estime procedentes para la seguridad del tránsito, colocándolas a las distancias de las obras que el mismo determine, en cada caso, y cumplimentando lo dispuesto en la Norma 8.3 I.C. de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. de 31 de Agosto de 1.987, Señalización de Obras.

---

En el caso de producirse incidentes ó cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por causa de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias legales.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, de manera inmediata, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

#### **1.14.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.**

---

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordene el Ingeniero Director, será ejecutado obligatoriamente.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan las condiciones, tanto de los materiales, como de la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Aunque no se indique expresamente, las diferentes unidades que componen el proyecto y que se describen en los documentos del mismo, incluyen todas las operaciones y elementos necesarios para que el equipo o material descrito pueda cumplir

la función específica que le corresponde en el conjunto de la instalación. Por tanto, toda unidad incluye, además de su suministro, el transporte tanto a obra como dentro de ella, su montaje o construcción y todos los elementos accesorios y medios auxiliares necesarios para ello.

Sin carácter limitativo, los trabajos que se consideran incluidos en el Proyecto y que el Contratista deberá llevar a cabo en su totalidad, son los siguientes:

- Ejecución y/o modificación de todos los planos de montaje que se precisen o sean requeridos por la Dirección Técnica para llevar a cabo la ejecución de la instalación. Si bien estos planos deberán contar con la aprobación de la Dirección Técnica, ello no relevará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos por su parte.
- Transporte y suministro a pie de obra de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la instalación. En este concepto se consideran igualmente incluidos todos los elementos y accesorios de fijación, conexión, etc. que, aún no mencionándose expresamente en los documentos del Proyecto al especificar los distintos materiales, sean de uso obligado o habitual a juicio de la Dirección Técnica.
- Replanteo de la instalación en obra en función de los documentos del Proyecto y de las indicaciones y modificaciones que pudiera introducir la Dirección Técnica con motivo de los nuevos condicionantes que pudieran presentarse.
- Coordinación del replanteo, sistemas y fases de ejecución de las instalaciones con respecto a las demás instalaciones, con el arbitrio de la Dirección Técnica.
- Apertura de todas las zanjas precisas para el montaje de la instalación, así como su posterior tapado, compactado y transporte del material sobrante a vertedero o a otro punto de la obra donde a juicio de la Dirección Técnica pueda ser utilizado.
- Rellenos con arena, hormigón, etc., para lechos de apoyo y/o protección de los tubos en los casos que se indiquen en el Proyecto.

- Ejecución de todas las obras para anclaje y registro contemplados en el Proyecto.
- Montaje de todos los tubos, líneas, luminarias, etc., contempladas en el diseño de la instalación y/o previstos en los documentos del Proyecto.
- Alumbrado provisional de las obras.
- Operaciones de pruebas, limpieza y puesta en servicio de la instalación, así como reparación de averías producidas durante el período de garantía que sean atribuibles a defectos de los materiales o del montaje.
- Entrega de una colección de planos y demás documentos integrantes del proyecto de obra terminada, debidamente corregidos en función de las modificaciones habidas durante su ejecución con respecto al proyecto original; junto con los informes y certificados relativos a la obra que acrediten que los trabajos se han realizado de acuerdo con las especificaciones incluidas en el Proyecto y con las disposiciones oficiales que le sean de aplicación.
- Aportación de toda la maquinaria, herramienta, personal y medios necesarios para la ejecución de los trabajos anteriormente relacionados.

El costo del material, accesorios, maquinaria, mano de obra y demás medios necesarios para llevar a cabo todos estos trabajos se considerarán proporcionalmente incluidos en los precios de las distintas unidades cuando no se mencionen expresamente en las Mediciones, por lo que el Contratista no podrá solicitar abono adicional por su suministro y ejecución.

Además durante el proceso de construcción, deberán cumplirse las siguientes condiciones generales en todos los capítulos de la obra:

Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto.

Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista

---

en el Proyecto. El Instalador presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.

Todos los materiales y equipos que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante.

Si en los documentos del proyecto se especifica marca y modelo de un elemento determinado, el Instalador estará obligado al suministro y montaje de aquél, no admitiéndose un producto similar de otro fabricante sin la aceptación previa de la Dirección Técnica.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento correcto de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

### **1.15.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

---

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad, que de las mismas se derive.

---

Asimismo, estará obligado al cumplimiento de todo aquello que la Dirección de las obras le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido, que en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que afecte a caminos y servicios existentes encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutando, si fuera preciso, a expensas del contratista, caminos provisionales para desviarlo.

No podrá nunca ser cerrado al tráfico un camino actual, existente sin la previa autorización por escrito de la Dirección de Obra, debiendo tomar el Contratista las medidas, para si fuera preciso, abrir el camino al tráfico de forma inmediata, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales motivos se deriven.

El contratista utilizará maquinaria adecuada, derivada del estudio de cargas del forjado que deberá llevar a cabo, evitando sobrepasar los límites de éste para evitar el colapso del mismo.

#### **1.16.- GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.**

---

Serán de cuenta y responsabilidad del contratista, y no será objeto de abono independiente, la señalización total de las obras durante su ejecución: El contratista estará obligado a balizar, colocar las correspondientes señales de preaviso y peligro, paneles informativos de desvíos, barreras y balizas luminosas, estableciendo incluso vigilancia permanente con señalistas en aquellos puntos o zonas que por su peligrosidad, según criterio de la Propiedad y/o Dirección de Obra puedan ser motivo de accidentes, como cruces, inicio y final de calles, zonas escolares, zonas comerciales, etc.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que tuvieran lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de

---

accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa. Así como los perjuicios ocasionados a las Compañías suministradoras de Servicios de Gas, Teléfonos, Agua o Electricidad

El Contratista, bajo su responsabilidad y las prescripciones que imponga el correspondiente Servicio del Ayuntamiento y/o Dirección de obra, y sin que sea objeto de abono independiente, asegurará un itinerario peatonal transitable, permitiendo en todo momento el acceso a portales y locales mediante pasarelas y plataformas estables. Asimismo asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras, bien por calles existentes o por las desviaciones que sean necesarias, elaborando un plano de desvíos atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad. también deberá asegurar el paso de servicios de emergencias, realizando las gestiones oportunas con el organismo correspondiente sin que sea objeto de abono independiente.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos: medios auxiliares y de construcción, montaje y retirada de toda clase de señales, paneles, contenedores de residuos, construcciones auxiliares, vallado y protección de zanjas, colocación de chapones, los de protección de árboles con tablones de madera, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de construcción y conservación de caminos provisionales, desagües, señales de tráfico, vallado perimetral, instalación de alumbrado provisional y recursos necesarios para proporcionar seguridad en el entorno de las obras; la de retirada, al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, la retirada de los materiales rechazados, la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas que procedan, deficiencias de materiales o de una mala construcción; la localización de servicios mediante calas, y la

---

reparación de todas las averías que se causen en las redes de servicios públicos o municipales.

Serán a cargo del Contratista así mismo, el abono de los gastos de replanteo general, parcial y de liquidación de las Obras. En esta línea se considera igualmente responsabilidad ejecutiva y económica del contratista el replanteo de los servicios existentes con las correspondientes calas de detección que fuesen necesarias y la información cartográfica de los servicios actualizados en el momento de inicio material de las obras.

Será por cuenta del contratista el mantenimiento, y en caso de verse afectado por las obras la reposición, de los puntos de apoyo y bases de la cartografía municipal, debiéndose reponer con idénticas condiciones y materiales por topógrafos titulados que efectúen los correspondientes cálculos de cierre y engarce con el resto de la red municipal, a la vez que proporcionar al Servicio Cartográfico Municipal planos taquimétricos de idénticas condiciones y calidades que los que este Servicio maneja en un soporte informático compatible con el municipal. Los gastos ocasionados por todos estos serán de cuenta de la empresa adjudicataria, considerándose incluido, a prorrato, en el importe total del presupuesto.

Por último también se prevé la ubicación de un cartel cuyo diseño se adapta al establecido por el correspondiente órgano promotor. El cartel se mantendrá hasta la recepción de las obras. La colocación del cartel y el coste de los gastos de producción, colocación y mantenimiento es una obligación más del contratista y no forma parte del presupuesto de la obra.

---

### **I.17.- SUBCONTRATAS Y DESTAJOS.**

El Contratista general podrá, previa autorización de la D.F., dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, dentro de las limitaciones marcadas por la Ley de

---

Contratos del Estado, entendiendo que responderá como único responsable de esta parte de obra.

### **I.18.- MEDICIÓN Y ABONO.**

---

(Art. 106 del PG-3).

Cada unidad de la obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente Pliego de Prescripciones del Proyecto Específico en cuestión. Si no hay indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/02, Precios auxiliares y Cuadro de Precios del presente Proyecto.

La fijación de precios de partidas de obras no señaladas en los presupuestos del proyecto, como precios contradictorios, deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que se haya de aplicar, y requerirá el visto bueno de la propiedad, pero si por cualquier circunstancia en el momento de hacerse la medición, no estuviera aún determinado el precio de la obra ejecutada, la D.F. propondrá el mismo, actuando el Director de las obras como árbitro en el caso de desacuerdo. Si el contratista no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario fijado.

Cuando por consecuencia de rescisión o de otra causa, fuere preciso valorar obras incompletas u obras parciales cuyo precio no coincide con ninguno de los que se consignen en el presupuesto y en el Contrato de Obras en su caso, se establecerá con carácter general, descomponiendo el trabajo hecho, teniendo en cuenta los materiales y los jornales en él invertidos, basándose en el cuadro de precios nº2.

## **I.19.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Contratista debe emplear materiales que cumplan las condiciones exigidas en los Pliegos de Condiciones específicos y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción de las obras, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado, de las faltas y defectos de que éstos puedan presentar, por su mala ejecución, por la deficiente calidad de los materiales empleados, sin que puedan servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de las Obras o sus subalternos, no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de las Obras o su representante en la obra, adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados o que los materiales empleados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificar la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y construidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la Contrata.

Si el Director de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de defectos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tipo y antes de la recepción definitiva, las obras, excavaciones o demoliciones que crea necesarias para conocer los trabajos que suponga defectuosos.

Estos gastos que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los defectos existan realmente y, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

## **2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

El diseño propuesto se realiza a partir de una serie de condicionantes de partida que determinan de forma sustancial las características de todos y cada uno de los elementos que integran las obras.

Todos estos puntos marcan las directrices del diseño proyectado, y se deben conjugar de manera estrecha con una inversión equilibrada y rentable, sobre todo desde el punto de vista de la conservación y mantenimiento de los elementos proyectados. Los condicionantes de partida son:

- Unificación de criterios en pavimentación, de acuerdo con anteriores actuaciones en las proximidades.
- El cumplimiento de la Ley de Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Para el diseño del viario se utiliza el criterio de máxima accesibilidad a todos y cada uno de los elementos que lo componen, permitiendo el tránsito de peatones de una forma cómoda, sin restricciones debidas a limitaciones físicas de los usuarios por razón de edad o coyunturas de enfermedad.

Concretamente, las principales actuaciones según este criterio son:

- Proporcionar un paso por el que se pueda caminar con seguridad los peatones libre de obstáculos, depresiones, riesgo de tropiezos, charcos, superficies deslizantes o sueltas, etc, siendo las pendientes uniformes evitando cambios repentinos, ya que como se indicó anteriormente la zona de actuación está realizada en esquema de coexistencia.
- Se enrasarán con el pavimento todas las arquetas, tapas de registro, etc.
- Las zonas de paso de peatones deberán estar libres de discontinuidades en las que puedan quedar atrapados tacones, pequeñas ruedas y bastones.

---

## 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA POR CAPÍTULOS

---

### 2.1.1.- DEMOLICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Se tenderá a renovar aquellos elementos o zonas existentes que no sean aprovechables o que generen un impedimento en cuanto a la integración y desarrollo de la actuación propuesta. En esta línea se ejecutarán las siguientes unidades de obra.

- Despeje y desbroce del terreno
- Corte con disco del pavimento.
- Demolición por medios manuales y mecánicos de las capas de mezcla bituminosa de calzada.
- Demolición por medios manuales y mecánicos de las bases de hormigón de calzada.
- Excavación para caja de ensanche, nivelación, refino y compactación.
- 

No se prevé la afección a ninguno de los servicios existentes, por lo que en caso de descubrirse alguna acometida o tubería se procederá posteriormente a su tapado.

### 2.1.2.- ALINEACIONES

#### 2.1.2.1.- Trazado en Planta

El itinerario peatonal proyectado ocupara el arcén de la margen Sur de la Avda. del Dr. Manuel Jarabo y dará continuidad a la acera ya existente de 1,50m de anchura. Anexo al mismo se ejecutará una cuneta triangular revestida en el mismo lugar que ocupa la existente. En este caso el arcén más la cuneta abarca aproximadamente 2m, por lo que la nueva cuneta se ejecutará de 50cm de anchura y 15 de profundidad y se justificará su

---

funcionamiento en el anejo de drenaje. De esta forma estaremos seguros de no invadir zonas privadas y dejaremos resguardo para la ejecución de la futura red de alumbrado.

#### **2.1.2.2.- Trazado en Alzado**

El trazado en alzado en las zonas existentes se ha respetado en la práctica totalidad de la zona de actuación, únicamente se ha elevado 14cm para separar los tráficos peatonal y motorizado, y se ha dado la vuelta a las pendientes para favorecer la escorrentía del agua hacia los sumideros proyectados evitando acumulaciones. Las pendientes longitudinales oscilan entre el 3,5-5%.

#### **2.1.2.3.- Secciones Transversales**

Se mantendrá invariante y únicamente se elevará la acera para separar los tráficos y se marcarán como se ha citado en el párrafo anterior más las pendientes para favorecer la evacuación.

### **2.1.3.- PAVIMENTACIÓN**

Se definen en este capítulo el conjunto de obras necesarias para llevar a cabo el proceso de acabado superficial o afirmado, a nivel de todos los elementos característicos de la sección transversal.

Realizadas las demoliciones pertinentes sobre el terreno existente, nivelado y compactado se ejecutará una subbase de suelo seleccionado de 15cm de espesor, sobre el cual se ejecutará la capa de coronación con hormigón impreso HA-25/P/20/Qa (CEM SR) interponiendo entre ambas capas una armadura antifisuración con mallazo 15x15x6.

Los bordillos serán de hormigón prefabricados con revestimiento de sílice. La longitud de las piezas será de 1 m, de doble capa y primera calidad. Irán asentados sobre

cama de hormigón HM-15/P/40 de 15 cm y rejuntados con mortero de cemento. Las piezas se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm. Este espacio se rellenará con mortero M-5.

Los tipos de bordillos según su ubicación serán:

- 
- Bordillo delimitador acera-calzada: 17x28 cm, tipo III s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo trasdós acera: 14x20 cm, tipo IV s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo pasos de peatones y vados: 17x17/28 cm, tipos IX-X s/ Ayto. Madrid.

#### **2.1.4.- SANEAMIENTO Y DRENAJE**

Se ejecutará anexa a la acera una cuneta triangular revestida para recoger el agua de escorrentía procedente de las laderas de las parcelas anexas. El agua procedente de la acera y la calzada anexa, será recogida en sumideros equidistantes 30m (estos serán de planta rectangular normalizada, con rejilla de fundición de 0,39 x 0,62 m abisagrada), los cuales verterán a una red proyectada bajo la acera en PVCØ400mm, la cual conecta con la red existente aguas abajo previo paso por un sistema de drenaje de escorrentía de cuencas mediante filtración natural previa a la conexión con el pozo de inicio de la red existente, ejecutado antes del inicio de estas obras por el proyecto: “EMBELLECIMIENTO DEL BARRIO DE VILLAMONTAÑA EN SAN MARTÍN DE LA VEGA”. El tubo se colocará sobre cama de 15 cm de espesor constituida por arena de río de tamaño máximo 20 mm hasta alcanzar una compactación no menor al 70% de la densidad relativa o bien material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, manteniendo un ancho de zanja adecuado para poder realizar el montaje cómodamente (ver detalles de saneamiento). La cama se extenderá hasta poseer un ángulo de apoyo mínimo de 60°. El relleno posterior se efectuará, hasta 30 cm por encima de su generatriz superior, con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm. Por encima de esos 30 cm y hasta alcanzar la cota inferior del paquete de firmes se empleará material de relleno adecuado Ømax 10cm, colocándose

en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor Modificado. Entre ambas capas se colocará un geotextil filtrante. Al tratarse de tubos flexibles habrá que prestar especial atención al espesor de las tongadas y al efectivo relleno de los laterales de los tubulares de tal forma que se consiga el necesario empuje pasivo y no se produzcan deformaciones no admisibles durante su instalación y diferidas a lo largo de su vida útil.

Esta red poseerá pozos de registro de fábrica de ladrillo de diámetro 110 mm, cuyas tapas de registro serán de fundición dúctil con tapa semiarticulada tipo Rexel 400 o similar, con anillo de elastómero antirruído y deberán soportar una carga de 125 KN (EN 124) con inscripción timbrada a definir por la Dirección Facultativa. El paso libre será al menos de 600 mm de diámetro. Llevarán llave de apertura y no se podrá emplear el mecanismo de giro para bloquear la tapa. Tendrán apertura mediante rótula de hasta 120° como máximo. Los pates serán de acero recubiertos de polipropileno y con paso de 30cm.

Vista la posible existencia de una red de abastecimiento por la zona de implantación, se seguirán las directrices del CYII en cuanto a las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías:

Servicio	Separación en planta (cm)	Separación en alzado (cm)
Abastecimiento	100	100
Reutilización	100	20
Gas	50	50
Electricidad	30	30
Comunicaciones	30	30

### **3.- MATERIALES BÁSICOS**

#### **3.1.- MATERIALES**

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del presente P.P.T.P. y su recepción deberá ser efectuada por el Director, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con el objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho de su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de obra que hubiere sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente P.P.T.P., el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados, etc., pueda lograr de los fabricantes al objeto de demostrar ante el Director la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no bastaran al Director, éste podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorios especializados.

---

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

### **3.2.- CONGLOMERANTES**

---

#### **3.2.1.- CEMENTOS**

El cemento a utilizar será de denominación CEM-II 42,5.

Cumplirá con lo establecido en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cemento RC-03”, RD 1797/03 de 26 de diciembre y de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### **3.2.2.- MORTEROS Y HORMIGONES**

Deberán cumplir como norma general las especificaciones contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE aprobada por Real Decreto 1247/2008.

## **4.- EXPLANACIONES**

### **4.1.- DEMOLICIONES**

#### **4.1.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Esta demolición viene perfectamente definida en la memoria y en los planos

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje
- Retirada de los materiales.

#### **4.1.2.- EJECUCIÓN.**

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterrada.

La profundidad de demolición, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (40 cm) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

#### **4.1.3.- RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones

---

pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

#### **4.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado

## **4.2.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN**

(Art. 320 del PG-3/02)

### **4.2.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar las zonas donde han de asentarse los firmes, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, e incluso la compactación de la explanada resultante hasta alcanzar un noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

La excavación de la explanación se clasificará en excavación en tierra, que comprenderá también el terreno de tránsito, y excavación en roca.

En los tramos en desmonte, al llegar a la profundidad prevista en los Planos para la construcción del firme, se comprobará la naturaleza de la explanación, dándole el siguiente tratamiento según el tipo de suelo existente.

Si el fondo de los desmontes es suelo inadecuado, para conformar la Explanada se excavarán cincuenta centímetros adicionales, para la posterior aportación de suelo seleccionado en los cincuenta centímetros (50 cm.) que sustituirán a los suelos cajeados inicialmente.

Si el fondo de los desmontes es adecuado o tolerable se dejarán en estado natural y se construirán las capas de firme proyectadas sobre esa explanada.

### **4.2.2.- EJECUCIÓN**

Una vez terminadas las operaciones de retirada de la tierra vegetal se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director. El

---

Ingeniero Director definirá la utilización más adecuada para los productos que se obtengan de las excavaciones.

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo y este haya sido aprobado por el Director.

En todo lo referente a esta unidad, se ajustará su ejecución a lo prescrito en el Artículo 320 del PG-3/02, salvo indicación en contra en este Pliego de Prescripciones Particulares.

Se efectuará una compactación de la explanada resultante hasta alcanzar una densidad equivalente al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Normal.

#### **4.2.3.- CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación el Artículo nº 1 de las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (MOPTMA).

#### **4.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente excavados, medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

En el precio de la excavación queda incluido el transporte de material, bien a vertedero o, para su empleo más adecuado en los terraplenes de cualquier punto de la obra.

También está incluido el riego y la compactación del fondo de las capas de los desmontes y ensanches.

La terminación y refino de la explanación, incluso como señala el artículo 302 del PG-3/02, superficies de desmonte y taludes de terraplén, no será de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios de excavación y terraplenado.

#### **4.3.- TERRAPLENES**

(Art. 330 del PG-3/02)

##### **4.3.1.- DEFINICIÓN**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de prestamos, aptos para la construcción de rellenos compactados para formación de la plataforma o infraestructura del viario, ya sean suelos, o bien rocas que sin necesidad de alcanzar la calidad exigida para el concepto de pedraplén definido en el Artículo 321 del PG-3/02 cumplan los requisitos del presente Artículo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.
- Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

##### **4.3.2.- ZONAS DE LOS TERRAPLENES O PEDRAPLENES**

Se distinguen tres zonas:

**CIMIENTO.**- Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer la excavación adicional por presencia de material inadecuado definida en los planos u ordenadas por la Dirección de las Obras.

**NÚCLEO.-** Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

**CORONACIÓN.-** Formada por la parte superior del terraplén o en los fondos de desmonte no rocoso o de rocas plásticas o alteradas, sobre las que a juicio del Director no deba asentarse directamente la subbase del firme.

#### **4.3.3.- MATERIALES**

Clasificación y condiciones generales.

Los materiales a emplear procederán de préstamos autorizados por el Director. Podrán ser suelos o rocas.

Los suelos se clasifican en "marginales", "inadecuados", "tolerables", "adecuados" y "seleccionados", según las especificaciones establecidas en 330.3.3. del PG-3/02.

Para la formación del núcleo, cimiento de los rellenos se utilizarán los materiales tolerables obtenidos, los cuales se reservarán a tal efecto, acopiándolos si es preciso hasta que se puedan extender.

Para la formación de la coronación se emplearán materiales seleccionados (según PG-3/02) procedentes de préstamos. Esta explanada así obtenida tendrá un espesor mínimo de medio metro (0'5 m.) bajo pavimentos.

El Contratista estará obligado a levantar y rehacer de nuevo a su costa aquellas zonas de relleno compactado que al paso del tráfico de los vehículos pesados acusen "muelleo" a juicio de la Dirección de Obra.

#### **4.3.4.- EMPLEO**

En la coronación de explanada podrán emplearse únicamente suelos adecuados, seleccionados, o el material rocoso definidos en el apartado anterior para este fin.

En el núcleo y en el cimiento de los terraplenes podrán emplearse solamente suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin, siempre que su índice de CBR sea igual o superior a 3.

En las zonas donde el núcleo pueda estar sujeto a inundaciones, no se permitirá el empleo de suelos tolerables.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

#### **4.3.5.- EJECUCIÓN**

Se mantiene íntegramente lo prescrito en 330.5 del PG-3/02 cuando se trate de emplear suelos y lo establecido en 331.5 del PG-3/02 cuando se trate de material rocoso.

En cuanto a las tolerancias de las superficies acabadas se cumplirá lo establecido en 331.6 del PG-3/02, que será aplicable exclusivamente a la superficie acabada del núcleo, sobre la que posteriormente se extenderá la capa de coronación de explanada.

#### **4.3.6.- COMPACTACIÓN**

En general, se cumplirán los requisitos fijados en el Artículo 330 del PG-3/02, procediendo a realizar pruebas de compactación de diferentes espesores de tongadas con el fin de alcanzar una compactación del 95% del Proctor Modificado.

En terraplenes la densidad obtenida no será inferior a:

1. La máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, en coronación de los terraplenes ( $\geq 100\%$  P.M.).
2. En cimientos y núcleos de terraplenes, no será inferior al 95 % de la máxima obtenida en ensayo Proctor Modificado ( $\geq 95\%$  P.M.).

#### **4.3.6.1.- Limitaciones de la ejecución**

Se mantiene el artículo 330.6 del PG-3/02. No obstante el Director podrá suavizar las exigencias en cuanto a la suspensión de los trabajos en tiempo frío mediante las correspondientes instrucciones.

#### **4.3.7.- CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación el Artículo nº 2 de las Recomendaciones para el control de calidad de obras de carretera.

#### **4.3.8.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los Planos de perfiles transversales, incluyendo en el precio, el canon de extracción (si procede), la extracción, el transporte a cualquier distancia hasta el punto de uso y la ejecución del terraplén de acuerdo con lo señalado en el Artículo 330 del PG-3/02, y se abonarán a los precios de terraplén indicados en los Cuadros de Precios.

### **4.4.- RELLENOS LOCALIZADOS**

#### **4.4.1.- DEFINICIÓN**

- 
- Los rellenos que se ejecuten en obra con material seleccionado procedente de préstamos.

#### **4.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los rellenos localizados, se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los Planos de perfiles transversales, a idéntico precio que el indicado para los terraplenes.

## **5.- FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **5.1.- CAPAS GRANULARES EN SUBBASES Y BASES**

#### **5.1.1.- DEFINICIÓN**

Como su propio nombre indica, son las capas del firme que se han formado mediante la compactación de capas granulares tales como arenas seleccionadas, zahorras naturales o similares. Comprenden estas unidades la extensión, humectación, compactación y refino de la superficie acabada, entendiendo incluida la preparación de la superficie de asiento en la capa anterior.

#### **5.1.2.- MATERIALES**

El material será extraído de la zona más cercana posible, siempre que cumpla las características necesarias para poder alcanzar el grado de compactación y capacidad resistente exigida.

En la subbase de la calzada, los materiales carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso. Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta LL<30 y su índice de plasticidad menor que diez IP<10.

Estarán exentos de materia orgánica.

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo, teniendo que alcanzar una compactación del 95% P.M.

### **5.1.3.- CONTROL DE CALIDAD**

Serán de aplicación los Artículo nº 4 y nº 5, de las Recomendaciones para el control de calidad de obras de carretera.

### **5.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos ( $m^3$ ) de material empleado medido sobre las secciones tipo señaladas en los Planos. El precio de la unidad comprende el transporte del material desde cualquier distancia y el perfilado de taludes.

## **5.2.- HORMIGÓN VIBRADO PARA SOLERAS**

### **5.2.1.- DEFINICIÓN**

Consisten en las capas del firme o base de pavimentos peatonales, realizadas con hormigones en masa.

Incluye esta unidad la preparación de la superficie de apoyo, la colocación de encofrados o ejecución de maestras, ejecución de juntas de retracción y las operaciones de curado y desencofrado.

### **5.2.2.- MATERIALES**

El hormigón a utilizar en la capa base de firme y de aceras será de resistencia característica a compresión mayor o igual a 20 N/mm<sup>2</sup>. (HM-20) con árido máximo de 20 mm. y consistencia plástica. Este cumplirá lo establecido en el Artículo 610 del PG-3/02 y en la vigente Instrucción EHE.

Para establecer la dosificación del hormigón a emplear, el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga en obra las condiciones exigidas.

La fabricación de la mezcla deberá realizarse en central.

Por las indicaciones del estudio geotécnico, el cemento para su preparado deberá ser sulforesistente.

#### **5.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la superficie de asiento de este tiene la densidad debida y las rasantes definidas en los planos, y se regará ésta suficientemente justo antes del vertido.

Bien sea con encofrado de borde, o bien con maestras, se comprobará el replanteo de estos para posibilitar la correcta ejecución de la solera.

Las juntas de retracción se dispondrán como máximo a seis (6) metros, y se las hará coincidir con juntas de hormigonado, en el caso de bases de hormigón para calzada y aparcamiento, y se dispondrán cada 8 m en bases de aceras.

#### **5.2.4.- CONTROL DE CALIDAD**

Tanto los acabados como las tolerancias de la superficie resultante y juntas, cumplirán lo prescrito en el Artículo 550 del PG-3/02. Las limitaciones de la ejecución por agentes externos, así como en general, las actuaciones necesarias para la correcta elaboración, puesta en obra y curado del hormigón, cumplirán lo establecido en la Instrucción EHE-08.

---

Se efectuarán ensayos de resistencia.

### **5.2.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá el hormigón vibrado a utilizar en bases de calzada y aceras por metros cúbicos ( $m^3$ ) de material empleado medido sobre las secciones tipo señaladas en los Planos, estando incluido en el precio la parte proporcional de encofrados y otros medios auxiliares necesarios para su puesta en obra.

---

## **5.3.- HORMIGÓN IMPRESO**

### **5.3.1.- DEFINICIÓN**

Consisten en las capas del firme o base de pavimentos peatonales, realizadas con hormigones en armados, acabados con base de resina.

Incluye esta unidad la preparación de la superficie de apoyo, la colocación de encofrados o ejecución de maestras, ejecución de juntas de retracción y las operaciones de curado y desencofrado.

### **5.3.2.- MATERIALES**

El hormigón a utilizar en la capa base de firme y de aceras será de resistencia característica a compresión mayor o igual a 25 N/mm<sup>2</sup>. (HA-25) con árido máximo de 20 mm. y consistencia plástica. Este cumplirá lo establecido en el Artículo 610 del PG-3/02 y en la vigente Instrucción EHE.

Para establecer la dosificación del hormigón a emplear, el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga en obra las condiciones exigidas.

La fabricación de la mezcla deberá realizarse en central.

Por las indicaciones del estudio geotécnico, el cemento para su preparado deberá ser sulfuroresistente.

Poseerá una armadura pasiva en acero B500S en forma de malla de dimensiones 15x15x6 para evitar fisuraciones.

La finalización del mismo será endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p.p.. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad certificada.

### **5.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la superficie de asiento de este tiene la densidad debida y las rasantes definidas en los planos, y se regará ésta suficientemente justo antes del vertido.

Bien sea con encofrado de borde, o bien con maestras, se comprobará el replanteo de estos para posibilitar la correcta ejecución de la solera.

Las juntas de retracción se dispondrán como máximo a seis (6) metros, y se las hará coincidir con juntas de hormigonado, en el caso de bases de hormigón para calzada y aparcamiento, y se dispondrán cada 8 m en bases de aceras.

#### **5.3.4.- CONTROL DE CALIDAD**

Tanto los acabados como las tolerancias de la superficie resultante y juntas, cumplirán lo prescrito en el Artículo 550 del PG-3/02. Las limitaciones de la ejecución por agentes externos, así como en general, las actuaciones necesarias para la correcta elaboración, puesta en obra y curado del hormigón, cumplirán lo establecido en la Instrucción EHE-08.

Se efectuarán ensayos de resistencia.

#### **5.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá el hormigón vibrado a utilizar en bases de calzada y aceras por metros cúbicos ( $m^3$ ) de material empleado medido sobre las secciones tipo señaladas en los Planos, estando incluido en el precio la parte proporcional de encofrados y otros medios auxiliares necesarios para su puesta en obra.

### **5.4.- PAVIMENTO DE BALDOSAS**

#### **5.4.1.- MATERIALES**

El terreno actual, rasanteado y compactado al 100% del Próctor Modificado, será nivelado mediante aporte de suelo seleccionado, en un espesor de 15 centímetros.

A continuación se ejecuta una capa base de hormigón de 15 cm de espesor, de hormigón hidráulico vibrado HM-20/P/20/Qa (cem. SR) y con juntas transversales y longitudinales al eje.

Se colocarán baldosas de botones 20x20cm o loseta hidráulica táctil acanalada en color gris, de 40x40x5cm, en cumplimiento de la vigente ley de S.B.A. sobre 4 cm de mortero seco de agarre M-5.

#### **5.4.2.- EJECUCIÓN**

Previo a la ejecución de esta unidad de obra, se deberá aceptar la procedencia del material, por parte de la Dirección Facultativa, marcándose el procedimiento de control, recepción del material y colocación en obra.

Cualquier cambio que se realice en esta unidad de obra debe estar aceptado previamente por la Dirección de Obra.

Para la correcta ejecución de esta unidad de obra, el Contratista realizará una prueba del pavimento en las mismas condiciones que las especificadas en Proyecto, debiendo estar ésta aprobada por la Dirección Facultativa.

Sobre la base, se extenderá una capa de espesor no inferior a cuarenta milímetros (40 mm.) de arena de río, sobre esta se irá extendiendo el mortero de cemento, formando una capa de treinta milímetros (30 mm) de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero, disponiéndose con juntas de ancho no menor de un milímetro (1 mm).

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, coloreada con la misma tonalidad de la baldosa, para llenar las juntas, una vez fraguada se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

#### **5.4.3.- NORMATIVA. CONTROL Y ACEPTACIÓN**

Normas UNE:

7068-53, 67098-85, 67099-85, 67100-85, 67101-85, 67102-85, 67103-85, 67104-85, 67105-85, 67106-85, 67154-85, 56534-77, 56540-78, 56531-77, 56530-77.

PCTG Art. 22.31 y Art. 40.71

Se realizará un control cada cien metros cuadrados ( $100\text{ m}^2$ ) o fracción, de los siguientes trabajos:

- Ejecución del pavimento.
- Tolerancia en cuanto a planeidad del pavimento, con regla de dos metros (2 m.).

#### **5.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las aceras se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ) realmente ejecutados, medidos en el terreno. El precio incluye los materiales y la ejecución de las capas que componen la unidad, la limpieza y preparación de la base y el sellado de juntas.

### **5.5.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

#### **5.5.1.- MATERIALES**

---

Los bordillos de piedra o prefabricados de hormigón se ajustarán a los indicados en los Planos.

Todos los bordillos prefabricados estarán fabricados con hormigón H-200 de árido máximo veinte (20) milímetros.

Tendrán una buena regularidad geométrica, y aristas sin desconchados. No presentarán coqueras ni otras alteraciones visibles. Deberán ser homogéneos, de textura compacta y no presentar zonas de segregación.

El bordillo se coloca sobre cimentación y refuerzo de hormigón HM-12,5 de las mismas características del definido para soleras de hormigón de este Pliego.

Se emplearán bordillos de dimensiones y usos:

- Bordillo delimitador acera-calzada: 17x28 cm, tipo III s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo delimitador acera-calzada en paso peatones: 17x17 cm, tipo X s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo delimitador acera-vado: 10x20 cm, tipo VI s/ Ayto. Madrid.
- Bordillo delimitador acera-zona verde: 14x20 cm, tipo IV s/ Ayto. Madrid.

### **5.5.2.- EJECUCIÓN DE OBRAS**

Una vez ejecutada la capa de firme sobre la que asentará la cimentación del bordillo se procederá a verter y rasantejar ésta de acuerdo con los planos de proyecto. Se extenderá una fina capa de mortero, de espesor no mayor de tres (3) centímetros para el correcto asiento y nivelación del bordillo.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm. Este espacio se rellenará con mortero M-45. A continuación se procederá al refuerzo del bordillo según se indica en los planos.

Las líneas definidas por las aristas superiores deberán ser rectas, ajustándose a las rasantes fijadas.

#### **5.5.3.- CONTROL DE CALIDAD**

Se realizará mediante inspección en obra de sus condiciones generales, alineaciones y forma.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

#### **5.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno. En el precio también se incluye la excavación de la caja, el lecho de hormigón y el mortero de rejuntado.

### **5.6.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

(Art. 542 del PG-3/02)

#### **5.6.1.- DEFINICIÓN**

Son la combinación de áridos y un ligante bituminoso, que previo calentamiento de ambos se extiende y compacta para formar capas componentes de firmes.

Su ejecución incluye operaciones de:

- Estudio de la mezcla.
- Preparación de la superficie.
- Fabricación y transporte de la mezcla.
- Extensión y compactación.

#### **5.6.2.- MATERIALES**

Los áridos podrán ser calizos o silíceos en capas intermedias, y silíceos en capas de rodadura. El ligante a emplear será del tipo 50/70 en cualquier capa.

La relación filler/betún será de 1,3 en capa de rodadura y 1,2 en capa intermedia, siendo el filler de aportación al 100%. En la capa de base la relación filler/betún será de 1,0 y al menos el 50% del filler será de aportación.

#### **5.6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En todo lo referente a la ejecución de estas unidades, se cumplirá lo especificado en el PG-3/02 en su artículo 542.

Se tendrá especial cuidado en la compactación de la mezcla junto a bordillos, pozos de registro, arquetas y sumideros, rematando adecuadamente su terminación.

La mezcla se fabricará en central, y se transportará de la forma indicada en el PG-3/02 con el fin de que se realice adecuadamente su ejecución.

#### **5.6.4.- CONTROL DE CALIDAD**

---

El Contratista presentará a la Dirección los certificados y justificantes que le sean requeridos, que aseguran la correcta elaboración de la mezcla en la central de acuerdo con lo especificado en el PG-3/02.

#### **5.6.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las capas de mezclas bituminosas en caliente se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ), realmente ejecutados.

Se aplicarán los precios definidos en el Cuadro de Precios nº I para cada tipo, y no será de abono el exceso de grosor de la capa debido a un mal replanteo o cálculo de la mezcla de trabajo.

---

### **5.7.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA**

---

#### **5.7.1.- MATERIALES**

Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo.

En riegos de imprimación se utilizarán emulsiones bituminosas tipo ECL-I con una dotación media de  $1,0 \text{ kg}/m^2$ .

En riegos de adherencia se utilizarán emulsiones bituminosas tipo EAR-I con una dotación media de  $0,5 \text{ kg}/m^2$ .

El Director de la obra podrá modificar las dotaciones de emulsión a la vista de las pruebas realizadas en obra. Los tipos de emulsión utilizados en obra deberán cumplir las especificaciones que para cada tipo figuran en el artículo 213 del PG-3/02.

---

Las emulsiones bituminosas que se utilicen en obra deberán cumplir todo lo establecido respecto a fabricación, transporte y almacenamiento y control de calidad en el artículo 213 del PG-3/02.

#### **5.7.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Tanto los riegos de imprimación como los de adherencia se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ), realmente aplicados.

La limpieza y preparación de la superficie a tratar se considerará incluida en el precio y no será objeto de abono independiente.

## **6.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO**

### **6.1.- SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN**

(Art. 701 del PG-3/02)

#### **6.1.1.- DEFINICIÓN**

Son las placas metálicas que fijadas al terreno mediante postes empotrados en dados de hormigón sirven para regular y orientar el tráfico.

#### **6.1.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN**

Tanto los materiales como la ejecución de éstos elementos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 701 del PG-3/02.

Todos los elementos de una señal, cartel o panel deberán ser retrorreflexivos con un nivel de retrorreflexión 1 ó 2, dependiendo del tipo de vía.

En los carteles de señalización se empleará aluminio extrusionado.

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Norma 8.I I.C. Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden de 28 de Diciembre de 1999, con las modificaciones y adiciones introducidas legalmente, y en especial, en el Catálogo de Señales de Circulación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. de Noviembre de 1.986.

Dichas formas y dimensiones serán las indicadas en los Planos. Si no aparece indicación alguna se atenderán las siguientes dimensiones:

- 
- Señales circulares: 600 mm. de diámetro.
  - Señales triangulares: 900 mm. de lado.
  - Señales cuadradas: 600 mm. de lado.
  - Señales octogonales: 600 mm. de doble apotema.

Las placas estarán debidamente fijadas al poste de acero galvanizado del tipo F-622 de la Norma UNE-36.082, de sección 100 x 50 x 3 mm. y longitud la indicada en los Planos, el cual estará a su vez empotrado en un dado de hormigón HM-20/P/40 según las dimensiones que se fijan en los planos.

Toda la tornillería y elementos de sujeción necesarios serán metálicos.

Según indicaciones de los Servicios Técnicos del Ayuntamiento toda la señalización será modelo “Centro Histórico”, a consultar con el departamento correspondiente del Ayuntamiento.

#### **6.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Para cada señal o tipo de señal hay un precio en los Cuadros de Precios.

En tal precio se consideran incluídas las placas y sus soportes, así como el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas. Como pueden ser tornillos, remaches, soldaduras y pinturas. Para los postes de sustentación que se abonarán por unidades (Ud.) se incluye dentro del precio la parte proporcional de cimentación, excavación y hormigonado.

---

#### **6.2.- MARCAS VIALES**

(Art. 700 del PG-3/02)

### **6.2.1.- DEFINICIÓN**

Son las líneas, símbolos y palabras, realizadas con pintura, que sirven para regular y ordenar el tráfico.

### **6.2.2.- MATERIALES Y EJECUCIÓN**

Tanto los materiales como la ejecución de las obras, se ajustarán a lo indicado en el Artículo 700 del PG-3/02.

Sólo se emplearán pinturas de la clase B (blancas) cuyo coeficiente de valoración (W1) sea igual o mayor a ocho (8).

Los tipos de pintura a utilizar en marcas viales serán del tipo:

- Termoplástico en frío de 2 componentes.
- Spray-plástic
- Pintura Acrílica ciudad

Los símbolos, dimensiones y colores serán los definidos en la Norma 8.2 I.C. Marcas Viales de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden de 16 de Julio de 1987, con las modificaciones y adiciones introducidas.

### **6.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las marcas viales se medirán y abonarán por metros lineales o metros cuadrados realmente pintados según se define en el Cuadro de Precios nº I, no siendo objeto de medición ni abono, los espacios sin pintar en las líneas, en las palabras o en los símbolos.

---

Esta unidad incluye el premarcaje, que no será objeto de abono independiente, así como el total de las operaciones y maquinaria necesaria para su ejecución

## **7.- RED DE SANEAMIENTO**

### **7.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

(Art. 321 del PG-3/02)

#### **7.1.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

La excavación se clasificará igualmente en excavación en tierra que comprenderá también el terreno de tránsito y excavación en roca.

No se hormigonará ningún cimiento sin que el Ingeniero Director de las obras haya comprobado las características del terreno; si estas resultarán inferiores a las necesarias, el Contratista continuará la excavación hasta la profundidad adecuada.

#### **7.1.2.- EJECUCIÓN**

En lo que respecta a zanjas para albergar tuberías de abastecimiento o de saneamiento, cumplirán lo establecido en los artículos 10.2 y 10.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua y el capítulo 12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Las zanjas para alojamiento de tuberías se excavarán ajustándose a las cotas señaladas en los Planos, admitiéndose variaciones únicamente si fuesen aprobadas por

---

escrito por el Director. En cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. Los taludes serán de relación 1 horizontal, 3 vertical.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material extraído de la excavación se acopiará en los lugares que señale el Director, y en caso de que se autorice su apilamiento a lo largo de las zanjas, se formarán cordones bien perfilados, con secciones transversales definidas, a suficiente distancia de los bordes para evitar desprendimientos o hundimientos, hasta que se sepa el porcentaje de excavación aprovechable como relleno, momento en que se transportará el resto o se extenderá sobre el propio lugar, según determine el citado Director.

Junto con la excavación se realizarán las obras de desagüe y de entibación y apeos, con el fin de facilitar la eliminación del agua, así como evitar posibles desprendimientos.

Deberán entibarse todas las zanjas cuya profundidad superen los cuatro metros (4 m.) y exista claro riesgo de desprendimientos.

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra, deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director. No obstante en el plano de detalles de saneamiento se encuentra definida las características geométricas de las sobreexcavaciones.

Tanto el fondo de la zanja como los laterales serán debidamente compactados y perfilados.

---

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (< 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

#### **7.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono se hará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente excavados medidos sobre el perfil, estando incluidos en el precio la entibación y/o agotamiento cuando sean necesarios, así como el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo y el refino de la zanja o pozo excavado.

---

### **7.2.- RELLENO DE ZANJAS Y PUNTOS LOCALIZADOS**

#### **7.2.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para llenar y compactar las zanjas, pozos u otras zonas excavadas, tales que por sus dimensiones o por la existencia de tuberías u otro tipo de instalación, no permite la utilización de maquinaria de alto rendimiento.

#### **7.2.2.- MATERIALES**

En general serán utilizables los materiales procedentes de la excavación, siempre que cumpla las condiciones mínimas exigidas.

En el caso particular de relleno de zanjas en las que se ha instalado algún tipo de tubería, el material deberá estar exento de bolos o cantos puntiagudos que por su forma o dimensiones pudiera dañar las tuberías a cubrir.

Si el material procedente de la excavación no fuera apto para el relleno de zanjas, a juicio del Director de las obras, el Contratista deberá efectuarlo trayendo tierras de otro punto de excavación de la obra o de préstamos, sin que esto suponga ninguna variación en las condiciones de medición y abono.

### **7.2.3.- EJECUCIÓN**

Una vez terminadas las operaciones precedentes al relleno, y seleccionado el material que se va a utilizar, se podrá empezar el relleno.

Este se hará por tongadas de 20 cm. de espesor que se compactarán enérgica y cuidadosamente entre los límites fijados en los planos.

Se extremará el cuidado en las primeras tongadas sobre la capa de arena, para no dañar las tuberías, compactando los huecos existentes con procedimientos adecuados, incluso manuales, en función del diámetro de estas.

En aquellos tramos en los que la zanja es común para varios servicios, coexistiendo varias tuberías sin cubrir o en fase de colocación, se extremarán las precauciones para no dañar a estas. La compactación se hará con medios mecánicos no pesados que aseguren la correcta ejecución sin dañar la tubería.

Se cumplirá lo especificado en los Artículos 10.2 y 10.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento y el capítulo 12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como el Artículo 332 del PG-3/02.

En zonas de cruce a distinto nivel de tuberías donde la compactación resulta más dificultosa, se procederá a completar esta con pisón manual en todos aquellos huecos y niveles donde el compactador mecánico manual no pueda acceder.

#### **7.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

El relleno de zanjas se medirá una vez deducido el volumen ocupado por la propia tubería y cama de hormigón.

### **7.3.- HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA.**

#### **7.3.1.- DEFINICIÓN.**

Son las obras en las cuales se utiliza el hormigón como material fundamental, salvo las soleras de hormigón y los prefabricados, que se contemplan en otros apartados.

#### **7.3.2.- MATERIALES.**

Todos los materiales a emplear en la fabricación de hormigones cumplirán lo establecido en la EHE-98, aunque en la terminología de los hormigones se contempla la que define la Instrucción EH-91.

El cemento será de tipo II-35 según se define en Instrucción RC-03. Los hormigones a emplear cumplirán lo especificado en el Artículo 10 de la Instrucción EHE-98 y serán todos de consistencia blanda.

La utilización de cualquier aditivo tendrá que ser justificada con ensayos, no pudiendo afectar a otras características del hormigón que no sean el fraguado o plasticidad. En cualquier caso la cantidad máxima de aditivos no excederá del dos y medio por ciento (2,5%) del peso del conglomerante y cumplirá lo establecido en el Artículo 8 de la EHE-98.

---

La fabricación del hormigón podrá realizarse en obra o en central, estando prohibido realizar el amasado a mano. Esta fabricación, y su transporte a obra cumplirá lo establecido en el Artículo 15 de la EHE-98.

#### **7.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

En todo lo referente a la ejecución de obras de fábrica de hormigón se cumplirá lo establecido en la Instrucción EHE-98 en el Capítulo III.

El contratista aportará los medios necesarios para poder realizar la dosificación, amasado, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón con corrección, de acuerdo con la citada Instrucción y con el presente Pliego de Prescripciones Particulares.

Antes de la puesta en obra del hormigón se comprobará la correcta disposición de los encofrados.

La compactación de hormigones se realizará con vibrador mecánico interno.

En lo referente a las limitaciones de ejecución por acciones externas, curado y desencofrado del hormigón, se cumplirá lo establecido en el Capítulo III de la EHE-98.

#### **7.3.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

No será objeto de abono independiente por encontrarse incluido en el precio de cada obra de fábrica que lo incluye, salvo el hormigón HM-12,5 colocado en cimentación y apoyos de tuberías, el cual se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, medidos según las secciones tipo definidas en planos.

### **7.4.- FÁBRICAS DE LADRILLO MACIZO**

---

(Art. 657 del PG-3)

#### **7.4.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como fábricas de ladrillo a todos aquellos elementos, resistentes o no, formados por ladrillos unidos entre sí mediante un conglomerante, usualmente mortero.

Según la posición del ladrillo en el muro, la fábrica se llamará de un (1), pie o medio ( $\frac{1}{2}$ ) pie.

#### **7.4.2.- MATERIALES**

Los materiales a utilizar serán:

- Ladrillos (que deben cumplir la Norma MV-201).
- Morteros (que deben cumplir la Norma RC-03).

El mortero a utilizar será el M-10 para fábricas ordinarias.

Los ladrillos macizos deberán ser homogéneos de grano fino y uniforme y de textura compacta con una resistencia mínima a compresión de 200 Kgf/cm<sup>2</sup>. de acuerdo con la Norma UNE 7059. Deberán carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Sus dimensiones serán:

- Veinticuatro centímetros (24 cm.) soga.
- Once centímetros y medio (11.5 cm.) de tizón.
- Cuatro centímetros (4 cm.) de grueso.

#### **7.4.3.- EJECUCIÓN**

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros.

El asiento del ladrillo en cajones de secciones rectangulares se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince (15) milímetros, y las juntas no serán superiores a nueve (9) milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos, una vez limpios y humedecidos, en las superficies donde han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluja por todas partes.

Las juntas, en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adhesión del revoco o enlucido, que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

#### **7.4.4.- CONTROL DE CALIDAD**

Los ladrillos utilizados deberán estar exentos de deformación originada por la cochura, y presentar fractura de aristas vivas; golpeándolas con martillo, darán sonido metálico no apagado y absorberán menos del dieciséis por ciento (16%) de agua.

#### **7.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Al estar incluida esta unidad en otras más complejas, ya se contempla en otros precios y por tanto no será objeto de medición y abono independiente.

---

## 7.5.- TUBOS DE PVC

---

### 7.5.1.- DEFINICIÓN

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.

Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

### 7.5.2.- MATERIALES

Los tubos de PVC serán de pared estructurada, color teja elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extraída. Los tubos vendrán definidos por su diámetro exterior y su espesor.

A todos los efectos cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y en SN UNE 1401-1.

Los tubos irán unidos entre sí mediante junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo. La rigidez circunferencial específica. RCE no será menor de 8 kN/m<sup>2</sup> (UNE ISO 9969).

### **7.5.3.- COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS**

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en los planos correspondientes, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

El tubo se colocará sobre cama de 15 cm de espesor constituida por arena de río de tamaño máximo 20 mm hasta alcanzar una compactación no menor al 70% de la densidad relativa o bien material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, manteniendo un ancho de zanja adecuado para poder realizar el montaje cómodamente (ver detalles de saneamiento). La cama se extenderá hasta poseer un ángulo de apoyo mínimo de 60°. El relleno posterior se efectuará, hasta 30 cm por encima de su generatriz superior, con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm. Por encima de esos 30 cm y hasta alcanzar la cota inferior del paquete de firmes se empleará material de relleno adecuado Ømax 10cm, colocándose en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor Modificado. Entre ambas capas se colocará un geotextil filtrante. Al tratarse de tubos flexibles habrá que prestar especial atención al espesor de las tongadas y al efectivo relleno de los laterales de los tubulares de tal forma que se consiga el necesario empuje pasivo y no se produzcan deformaciones no admisibles durante su instalación y diferidas a lo largo de su vida útil.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

#### **7.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los tubos de PVC se medirán y abonarán por metros lineales realmente colocados en obra, están incluido en su precio la parte proporcional de todos los materiales y operaciones necesarias para su total terminación como indican los planos.

En San Martín de la Vega, Diciembre 2017

INGENIERO REDACTOR



Roberto Cerón Sanz  
(ICCP nº colegiado 25.743)

## **PROYECTO CONSTRUCTIVO**

### **«ORDENACIÓN DE BORDES DE LA VARIANTE DE ACCESO A LA AVENIDA DOCTOR MANUEL JARABO»**

**documento 4:**

**mediciones y presupuesto**



**SAN MARTÍN DE LA VEGA  
(MADRID)**

**DICIEMBRE 2017**

## MEDICIONES AUXILIARES

# Listado general de la instalación

Nombre Obra: AVENIDA DOCTOR JARABO

## MEDICIONES AUXILIARES SANEAMIENTO

### 1. Medición tubulares

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC	
Descripción	Longitud m
DN400	234.25

### 2. Medición excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorias m3
Terrenos sueltos	506.88	199.78	280.82
Total	506.88	199.78	280.82

### Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorias m3	Superficie pavimento m2
PS1	PS2	558.81	559.17	7.00	1.52	1.60	100.00	1/5	16.06	5.97	9.31	11.79
PS1	SM1	558.81	557.67	17.24	1.85	1.40	100.00	1/5	41.44	14.70	24.81	29.47
PS2	PS3	559.17	560.71	30.00	1.41	1.75	100.00	1/5	69.85	25.59	40.90	50.76
PS3	PS4	560.71	562.07	30.00	1.44	1.60	100.00	1/5	66.83	25.59	37.88	50.04
PS4	PS5	562.07	563.39	30.00	1.41	1.60	100.00	1/5	65.96	25.59	37.00	49.83
PS5	PS6	563.39	564.57	30.00	1.42	1.40	100.00	1/5	61.40	25.59	32.45	48.72
PS6	PS7	564.57	565.59	30.00	1.40	1.40	100.00	1/5	60.92	25.59	31.96	48.60
PS7	PS8	565.59	566.64	30.00	1.40	1.46	100.00	1/5	62.38	25.59	33.42	48.96
PS8	PS9	566.64	567.64	30.00	1.45	1.40	100.00	1/5	62.04	25.59	33.08	48.88

### Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.40	4
1.85	1
1.60	3
1.75	1
1.46	1
Total	10

---

## **CUADRO DE PRECIOS N° I**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 LEVANTADOS Y DEMOLICIONES</b>			
mU02A010	m2	DESPEJE Y DESBROCE TERRENO	0,42
		Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 centímetros, incluso carga de productos, sin transporte.	
			CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
mU01BF070	m	SERRADO DE PAVIMENTO	1,69
		Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	
			UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
mU01BP010	m2	DEMOL.M.M.PAVASFÁLT E<12 cm	1,97
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.	
			UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
mU01BF030	m3	DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN	22,36
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico, incluso retirada y carga de productos y p.p. de medios manuales en zonas de servicios, medido sobre perfil, sin transporte.	
			VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
PN01	ud	MONTAJE O DESMONTAJE DE SEÑAL DE CIRCULACIÓN	11,35
		Montaje o desmontaje y retirada o colocación de señal de circulación viaria por medios manuales y/o mecánicos, incluso retirada a pie de carga y con p.p. de medios auxiliares, incluso carga y transporte a casillas municipales o lugar de empleo y demolición de la cimentación.	
			ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
PN02	ud	PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS	34,26
		Puesta en altura, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, de tapas de fundición de arquetas y pozos de registro en acera, incluso demolición y carga.	
			TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
mU01BB030	m3	DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO	40,28
		Demolición por medios mecánicos, (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar), de fábrica de hormigón armado, de cualquier tipo, incluso retirada y carga de productos, medido sobre fábrica, sin transporte.	
			CUARENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
mU02F010	m2	REFINO, NIVELACIÓN EXPLANAC.	0,65
		Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.	
			CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
mU02BD010	m3	EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA	2,29
		Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte. NOTA: esta unidad sólo se aplicará cuando la excavación se limite a la apertura de caja.	
			DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
PN03	m2	PERFILADO, REFINO Y NIVEL CUNETAS	0,61
		Perfilado, refino y nivelación por medios mecánicos de cunetas, incluso carga de productos, sin transporte.	
			CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN</b>			
PN04	m3	SUELO SELECCIONADO	16,34
		Suelo seleccionado según PG-3, puesto en obra y con compactación según Pliego de Condiciones, medida sobre perfil.	
		DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
PN13	m2	PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO e=10 cm	20,64
		Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/Qa (CEM SR), de 10 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x 15x 6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p.p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
mU06A070	m	BORDILLO PREF.RECTO TIPO III	13,26
		Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, recto, tipo III de las normas municipales de 17 x 28 cm, incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas.	
		TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
mU06A110	m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO IV	8,53
		Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva, tipo IV de las normas municipales de 14 x 20 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con zona teriza, vados o zonas verdes.	
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
mU06A130	m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO VI	8,53
		Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, tipo VI de las normas municipales de 10 x 20 cm, para delimitación de alcues sin rejilla, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.	
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
mU06A160	m	BORDILLO PREF. TIPO IX. VADO	11,64
		Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo izquierdo o derecho, prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipos IX-A y IX-B según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.	
		ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
mU06A170	m	BORDILLO PREF. TIPO X. VADO	11,62
		Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipo X según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.	
		ONCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
PN15	m3	BASE HORMIG.HM-20/P/20/Qa	63,51
		Hormigón para bases y cimientos tipo HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
		SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mU06CH050	m2	LOSETA HIDR. BOTONES COLOR 20x20 cm Suministro y colocación en aceras de loseta hidráulica de botones en color, de 20 x 20 cm, conforme a la normativa de accesibilidad vigente, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	16,92 DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
mU06CH100	m2	LOSETA HIDR. TÁCTIL DE ACANALADURA EN COLOR 40x40 cm Suministro y colocación de loseta hidráulica acanalada de características según normativa vigente, en color, continua o discontinua, de 40x40 cm en aceras para encaminamiento ó guía en itinerarios peatonales, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	20,62 VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
mU15AH030	m	MARCA DISC.15cm SPRAY-PLASTIC Marca vial longitudinal discontinua de 15 cm de ancho, realmente pintada con spray-plastic en caliente de secado instantáneo y de larga duración, incluso premarcaje.	1,51 UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 DRENAJE</b>			
mU02BZ020	m3	EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H < 3 m Excavación en zanja, por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	2,03
		DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
mU02BZ100	m3	EXCAVACIÓN POZO M.M. H < 3 m Excavación en pozo por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	2,71
		DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
PN06	m	TUBERÍA U-PVC, Ø315 mm Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 315 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.	29,63
		VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
PN07	m	TUBERÍA U-PVC, Ø400 mm Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 400 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.	41,42
		CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
mU02D020	m2	ENTIBACIÓN MEDIA EN ZANJAS Entibación media (una tabla si y otra no) en zanjas o pozos a cualquier profundidad, incluso de sentibado.	9,77
		NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
PN17	m3	ASIENTO TUBULARES Suministro, extensión y compactación de material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, en cama de asiento y grava de canto rodado en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.	16,97
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
PN14	m3	RELLENO ZANJAS SUELLO ADECUADOS Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con suelos adecuados procedentes de préstamos Ømax 10cm, incluidos éstos y el geotextil de separación s/normativa vigente del CYII, hasta una densidad según Pliego de Condiciones, medido sobre perfil.	11,85
		ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PN16	m3	MASA HM-20/P/40 CEM II/SR, SOLERA ALC. Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II/SR ), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	67,91
		SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
PN09	m3	LADR.24x11,5x7cm ZANJA CEM-II Fábrica de ladrillo cerámico macizo no visto (M.N.V.), tomado con mortero de 10 N/mm <sup>2</sup> (M-10) de cemento (CEM-II/B-P 32,5) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en zanja a cualquier profundidad. (Ladrillos de 24 x 11,5 x 7 cm).	188,86
		CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PN10	m2	ENFOSCADO FRATASADO CEM-II Enfoscado fratasado con mortero de 7,5 N/mm <sup>2</sup> de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	10,46
PN11	m2	ENLUCIDO Y BRUÑIDO CEM-II Enlucido y bruñido con mortero de 15 N/mm <sup>2</sup> de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	6,25
PN08	ud	CERCO-REJILLA FUNDICIÓN DÚCTIL Suministro y colocación de cerco y rejilla de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97), para sumideros o tragante de pozos absorbentes, para clase de carga D400, según N.E.C.	71,18
mU09BV040	ud	CERCO-TAPA FUNDICIÓN DÚCTIL ACERAS Suministro e instalación de cerco y tapa de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97) para pozos de registro en aceras, clase de carga C-250, según N.E.C.	133,72
mU09BV130	ud	PATE POLIPROPILENO ALMA ACERO Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro, según N.E.C.	8,48
PN05	ud	CONEXIÓN COLECTOR-POZO Ud. Conexión de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Incluso excavación y medios auxiliares para garantizar el funcionamiento de la red durante los trabajos de conexión.	137,16
PN12	m	CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON SR Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 15 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P40 CEM II/SR de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, curado del hormigón, aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano, formación de arqueta sumidero en conexión con red existente en fabrica de ladrillo con rejilla de fundición, e incluso preparación de la capa base existente.	10,58

DIEZ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
PN18	m3	TRA.. RCD S/C A DESTINO FINAL S/PERFIL Carga y transporte interior de obra y posterior transporte de los productos resultantes de excavaciones y demoliciones (RCD) a destino final (vertedero o parcela municipal), por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, con camión basculante de hasta 15 t, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil (sin incluir gastos de descarga) e incluida la descarga, nivelado y rasanteo en destino final.	5,24
		CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
mG02B250	m3	CANON DE RCD A VERTEDERO Descarga en vertedero de los productos resultantes de excavación y demolición (RCD), incluyendo el canon y el extendido.	12,36
		DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
mG01A080	m3	CANON TIERRAS/MAT.PETREOS ACT. RESTAURACIÓN Descarga de tierras y materiales pétreos en actuaciones autorizadas de restauración de espacios ambientalmente degradados, acondicionamiento o relleno (restauración de canteras, ...). Incluyendo el canon y el extendido.	4,12
		CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
mG04B010	m3	CANON DE DESBROCE A PLANTA Canon a planta de reciclaje de productos de desbroce del terreno.	5,15
		CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
mG02B090	mes	COSTE CONTENEDOR RCD 8m3 Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	72,88
		SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

San Martín de la Vega, diciembre 2017.

**INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO**

Roberto Cerón Sanz  
(I.C.C.P. n° colegiado 25.743)

---

## **CUADRO DE PRECIOS N° 2**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 LEVANTADOS Y DEMOLICIONES</b>			
mU02A010	m2	DESPEJE Y DESBROCE TERRENO Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 centímetros, incluso carga de productos, sin transporte.	Mano de obra..... 0,10 Maquinaria..... 0,31 Costes indirectos 3%..... 0,01 <hr/> <b>TOTAL PARTIDA..... 0,42</b>
mU01BF070	m	SERRADO DE PAVIMENTO Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	Mano de obra..... 1,15 Maquinaria..... 0,49 Costes indirectos 3%..... 0,05 <hr/> <b>TOTAL PARTIDA..... 1,69</b>
mU01BP010	m2	DEMOL.M.M.PAV.ASFÁLT E<12 cm Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.	Mano de obra..... 0,84 Maquinaria..... 1,07 Costes indirectos 3%..... 0,06 <hr/> <b>TOTAL PARTIDA..... 1,97</b>
mU01BF030	m3	DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico, incluso retirada y carga de productos y p.p. de medios manuales en zonas de servicios, medido sobre perfil, sin transporte.	Mano de obra..... 9,59 Maquinaria..... 12,12 Costes indirectos 3%..... 0,65 <hr/> <b>TOTAL PARTIDA..... 22,36</b>
PN01	ud	MONTAJE O DESMONTAJE DE SEÑAL DE CIRCULACIÓN Montaje o desmontaje y retirada o colocación de señal de circulación viaria por medios manuales y/o mecánicos, incluso retirada a pie de carga y con p.p. de medios auxiliares, incluso carga y transporte a casillas municipales o lugar de empleo y demolición de la cimentación.	Mano de obra..... 2,62 Maquinaria..... 8,40 Costes indirectos 3%..... 0,33 <hr/> <b>TOTAL PARTIDA..... 11,35</b>
PN02	ud	PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS Puesta en altura, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, de tapas de fundición de arquetas y pozos de registro en acera, incluso demolición y carga.	Mano de obra..... 29,03 Maquinaria..... 3,47 Resto de obra y materiales..... 0,76 Costes indirectos 3%..... 1,00 <hr/> <b>TOTAL PARTIDA..... 34,26</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mU01BB030	m3	<b>DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO</b> Demolición por medios mecánicos, (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar), de fábrica de hormigón armado, de cualquier tipo, incluso retirada y carga de productos, medido sobre fábrica, sin transporte.	
			Mano de obra..... 21,10 Maquinaria..... 18,01 Costes indirectos 3%..... 1,17 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 40,28
mU02F010	m2	<b>REFINO, NIVELACIÓN EXPLANAC.</b> Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.	
			Mano de obra..... 0,16 Maquinaria..... 0,47 Costes indirectos 3%..... 0,02 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 0,65
mU02BD010	m3	<b>EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA</b> Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte. NOTA: esta unidad sólo se aplicará cuando la excavación se limite a la apertura de caja.	
			Mano de obra..... 0,61 Maquinaria..... 1,61 Costes indirectos 3%..... 0,07 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 2,29
PN03	m2	<b>PERFILADO, REFINO Y NIVEL CUNETAS</b> Perfilado, refino y nivelación por medios mecánicos de cunetas, incluso carga de productos, sin transporte.	
			Mano de obra..... 0,18 Maquinaria..... 0,41 Costes indirectos 3%..... 0,02 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 0,61

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN</b>			
PN04	m3	SUELO SELECCIONADO Suelo seleccionado según PG-3, puesto en obra y con compactación según Pliego de Condiciones, medida sobre perfil.	Mano de obra..... 3,40 Maquinaria..... 3,97 Resto de obra y materiales..... 8,49 Costes indirectos 3%..... 0,48  <b>TOTAL PARTIDA..... 16,34</b>
PN13	m2	PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO e=10 cm Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/Qa (CEM SR), de 10 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x 15x 6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p.p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Mano de obra..... 4,73 Resto de obra y materiales..... 15,31 Costes indirectos 3%..... 0,60  <b>TOTAL PARTIDA..... 20,64</b>
mU06A070	m	BORDILLO PREF.RECTO TIPO III Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, recto, tipo III de las normas municipales de 17 x 28 cm, incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas.	Mano de obra..... 5,86 Maquinaria..... 0,01 Resto de obra y materiales..... 7,00 Costes indirectos 3%..... 0,39  <b>TOTAL PARTIDA..... 13,26</b>
mU06A110	m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO IV Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva, tipo IV de las normas municipales de 14 x 20 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con zona terriza, vados o zonas verdes.	Mano de obra..... 5,86 Maquinaria..... 0,01 Resto de obra y materiales..... 2,41 Costes indirectos 3%..... 0,25  <b>TOTAL PARTIDA..... 8,53</b>
mU06A130	m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO VI Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, tipo VI de las normas municipales de 10 x 20 cm, para delimitación de alcances sin rejilla, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.	Mano de obra..... 5,86 Maquinaria..... 0,01 Resto de obra y materiales..... 2,41 Costes indirectos 3%..... 0,25  <b>TOTAL PARTIDA..... 8,53</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mU06A160	m	<b>BORDILLO PREF. TIPO IX. VADO</b> Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo izquierdo o derecho, prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipos IX-A y IX-B según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.	
		Mano de obra.....	5,86
		Maquinaria.....	0,01
		Resto de obra y materiales.....	5,43
		Costes indirectos 3%.....	0,34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,64</b>
mU06A170	m	<b>BORDILLO PREF. TIPO X. VADO</b> Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipo X según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.	
		Mano de obra.....	5,86
		Maquinaria.....	0,01
		Resto de obra y materiales.....	5,41
		Costes indirectos 3%.....	0,34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,62</b>
PN15	m3	<b>BASE HORMIG.HM-20/P/20/Qa</b> Hormigón para bases y cimientos tipo HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
		Mano de obra.....	3,75
		Resto de obra y materiales.....	57,91
		Costes indirectos 3%.....	1,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>63,51</b>
mU06CH050	m2	<b>LOSETA HIDR. BOTONES COLOR 20x20 cm</b> Suministro y colocación en aceras de loseta hidráulica de botones en color, de 20 x 20 cm, conforme a la normativa de accesibilidad vigente, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	
		Mano de obra.....	9,29
		Maquinaria.....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	7,12
		Costes indirectos 3%.....	0,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,92</b>
mU06CH100	m2	<b>LOSETA HIDR. TÁCTIL DE ACANALADURA EN COLOR 40x40 cm</b> Suministro y colocación de loseta hidráulica acanalada de características según normativa vigente, en color, continua o discontinua, de 40x40 cm en aceras para encaminamiento ó guía en itinerarios peatonales, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	
		Mano de obra.....	9,29
		Maquinaria.....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	10,71
		Costes indirectos 3%.....	0,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,62</b>
mU15AH030	m	<b>MARCA DISC.15cm SPRAY-PLASTIC</b> Marca vial longitudinal discontinua de 15 cm de ancho, realmente pintada con spray-plastic en caliente de secado instantáneo y de larga duración, incluso premarcaje.	
		Mano de obra.....	0,22
		Maquinaria.....	0,25
		Resto de obra y materiales.....	0,99
		Costes indirectos 3%.....	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,51</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 DRENAJE</b>			
mU02BZ020	m3	EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H < 3 m Excavación en zanja, por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	Mano de obra..... 0,52 Maquinaria..... 1,45 Costes indirectos 3%..... 0,06  <b>TOTAL PARTIDA..... 2,03</b>
mU02BZ100	m3	EXCAVACIÓN POZO M.M. H < 3 m Excavación en pozo por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	Mano de obra..... 0,70 Maquinaria..... 1,93 Costes indirectos 3%..... 0,08  <b>TOTAL PARTIDA..... 2,71</b>
PN06	m	TUBERÍA U-PVC, Ø315 mm Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 315 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.	Mano de obra..... 3,76 Resto de obra y materiales..... 25,01 Costes indirectos 3%..... 0,86  <b>TOTAL PARTIDA..... 29,63</b>
PN07	m	TUBERÍA U-PVC, Ø400 mm Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 400 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.	Mano de obra..... 3,35 Maquinaria..... 5,00 Resto de obra y materiales..... 31,86 Costes indirectos 3%..... 1,21  <b>TOTAL PARTIDA..... 41,42</b>
mU02D020	m2	ENTIBACIÓN MEDIA EN ZANJAS Entibación media (una tabla sí y otra no) en zanjas o pozos a cualquier profundidad, incluso desentibado.	Mano de obra..... 7,50 Resto de obra y materiales..... 1,98 Costes indirectos 3%..... 0,29  <b>TOTAL PARTIDA..... 9,77</b>
PN17	m3	ASENTO TUBULARES Suministro, extensión y compactación de material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, en cama de asiento y grava de canto rodado en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.	Mano de obra..... 2,62 Maquinaria..... 1,71 Resto de obra y materiales..... 12,14 Costes indirectos 3%..... 0,50  <b>TOTAL PARTIDA..... 16,97</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PN14	m3	<b>RELLENO ZANJAS SUELO ADECUADOS</b> Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con suelos adecuados procedentes de préstamos Ømax 10cm, incluidos éstos y el geotextil de separación s/normativa vigente del CYII, hasta una densidad según Pliego de Condiciones, medido sobre perfil.	
			Mano de obra..... 2,20 Maquinaria..... 1,37 Resto de obra y materiales..... 7,93 Costes indirectos 3%..... 0,35
			<b>TOTAL PARTIDA..... 11,85</b>
PN16	m3	<b>MASA HM-20/P/40 CEM II/SR, SOLERA ALC.</b> Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II/SR ), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	
			Mano de obra..... 5,24 Maquinaria..... 0,54 Resto de obra y materiales..... 60,15 Costes indirectos 3%..... 1,98
			<b>TOTAL PARTIDA..... 67,91</b>
PN09	m3	<b>LADR.24x11,5x7cm ZANJA CEM-II</b> Fábrica de ladrillo cerámico macizo no visto (M.N.V.), tomado con mortero de 10 N/mm2 (M-10) de cemento (CEM-II/B-P 32,5) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en zanja a cualquier profundidad. (Ladrillos de 24 x 11,5 x 7 cm).	
			Mano de obra..... 132,11 Maquinaria..... 0,16 Resto de obra y materiales..... 51,08 Costes indirectos 3%..... 5,50
			<b>TOTAL PARTIDA..... 188,86</b>
PN10	m2	<b>ENFOSCADO FRATASADO CEM-II</b> Enfoscado fratasado con mortero de 7,5 N/mm2 de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	
			Mano de obra..... 8,91 Resto de obra y materiales..... 1,24 Costes indirectos 3%..... 0,31
			<b>TOTAL PARTIDA..... 10,46</b>
PN11	m2	<b>ENLUCIDO Y BRUÑIDO CEM-II</b> Enlucido y bruñido con mortero de 15 N/mm2 de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	
			Mano de obra..... 5,63 Resto de obra y materiales..... 0,44 Costes indirectos 3%..... 0,18
			<b>TOTAL PARTIDA..... 6,25</b>
PN08	ud	<b>CERCOS-REJILLA FUNDICIÓN DÚCTIL</b> Suministro y colocación de cerco y rejilla de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97), para sumideros o tragante de pozos absorbaderos, para clase de carga D400, según N.E.C.	
			Mano de obra..... 12,19 Resto de obra y materiales..... 56,92 Costes indirectos 3%..... 2,07
			<b>TOTAL PARTIDA..... 71,18</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mU09BV040	ud	<b>CERCO-TAPA FUNDICIÓN DÚCTIL ACERAS</b> Suministro e instalación de cerco y tapa de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97) para pozos de registro en aceras, clase de carga C-250, según N.E.C.	
			Mano de obra..... 14,07 Resto de obra y materiales..... 115,76 Costes indirectos 3%..... 3,89
			<b>TOTAL PARTIDA..... 133,72</b>
mU09BV130	ud	<b>PATE POLIPROPILENO ALMA ACERO</b> Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro, según N.E.C.	
			Mano de obra..... 1,75 Resto de obra y materiales..... 6,48 Costes indirectos 3%..... 0,25
			<b>TOTAL PARTIDA..... 8,48</b>
PN05	ud	<b>CONEXIÓN COLECTOR-POZO</b> Ud. Conexión de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y brunitado con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Incluso excavación y medios auxiliares para garantizar el funcionamiento de la red durante los trabajos de conexión.	
			Mano de obra..... 114,10 Maquinaria..... 11,49 Resto de obra y materiales..... 7,57 Costes indirectos 3%..... 4,00
			<b>TOTAL PARTIDA..... 137,16</b>
PN12	m	<b>CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON SR</b> Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 15 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P40 CEM II/SR de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, curado del hormigón, aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano, formación de arqueta sumidero en conexión con red existente en fábrica de ladrillo con rejilla de fundición, e incluso preparación de la capa base existente.	
			Mano de obra..... 1,98 Maquinaria..... 1,52 Resto de obra y materiales..... 6,76 Costes indirectos 3%..... 0,31
			<b>TOTAL PARTIDA..... 10,58</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
PN18	m3	TRA.. RCD S/C A DESTINO FINAL S/PERFIL Carga y transporte interior de obra y posterior transporte de los productos resultantes de excavaciones y demoliciones (RCD) a destino final (vertedero o parcela municipal), por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, con camión basculante de hasta 15 t, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil (sin incluir gastos de descarga) e incluida la descarga, nivelado y rasanteo en destino final.	
			Maquinaria..... 5,09 Costes indirectos 3%..... 0,15 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5,24
mG02B250	m3	CANON DE RCD A VERTEDERO Descarga en vertedero de los productos resultantes de excavación y demolición (RCD), incluyendo el canon y el extendido.	
			Maquinaria..... 12,00 Costes indirectos 3%..... 0,36 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 12,36
mG01A080	m3	CANON TIERRAS/MAT.PETREOS ACT. RESTAURACIÓN Descarga de tierras y materiales pétreos en actuaciones autorizadas de restauración de espacios ambientalmente degradados, acondicionamiento o llenado (restauración de canteras, ...). Incluyendo el canon y el extendido.	
			Maquinaria..... 4,00 Costes indirectos 3%..... 0,12 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 4,12
mG04B010	m3	CANON DE DESBROCE A PLANTA Canon a planta de reciclaje de productos de desbroce del terreno.	
			Maquinaria..... 5,00 Costes indirectos 3%..... 0,15 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5,15
mG02B090	mes	COSTE CONTENEDOR RCD 8m3 Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad.	
			Maquinaria..... 70,76 Costes indirectos 3%..... 2,12 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 72,88

San Martín de la Vega, diciembre 2017.

**INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO**
  
 Roberto Cerón Sanz  
 (I.C.C.P. n° colegiado 25.743)

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 LEVANTADOS Y DEMOLICIONES</b>									
mU02A010	<b>m2 DESPEJE Y DESBROCE TERRENO</b> Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 centímetros, incluso carga de productos, sin transporte.	ACTUAL CUNETA	1	250,00	1,00		250,00		
mU01BF070	<b>m SERRADO DE PAVIMENTO</b> Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	CORTE ARCEN	1	250,00			250,00		
mU01BP010	<b>m2 DEMOL.M.M.PAVASFÁLT E&lt;12 cm</b> Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.	ARCEN	1	250,00	1,00		250,00		
		SUMIDEROS	9	0,70	0,50		3,15		
mU01BF030	<b>m3 DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN</b> Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico, incluso retirada y carga de productos y p.p. de medios manuales en zonas de servicios, medido sobre perfil, sin transporte.	ARCEN	1	250,00	1,00	0,25	62,50		
		SUMIDEROS	9	0,70	0,50	0,25	0,79		
PN01	<b>ud MONTAJE O DESMONTAJE DE SEÑAL DE CIRCULACIÓN</b> Montaje o desmontaje y retirada o colocación de señal de circulación viaria por medios manuales y/o mecánicos, incluso retirada a pie de carga y con p.p. de medios auxiliares, incluso carga y transporte a casillas municipales o lugar de empleo y demolición de la cimentación.	DESMONTAJE	2			2,00			
		MONTAJE	2			2,00			
PN02	<b>ud PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS</b> Puesta en altura, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, de tapas de fundición de arquetas y pozos de registro en acera, incluso demolición y carga.	1			1,00				

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
mU01BB030	<b>m3 DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO</b> Demolición por medios mecánicos, (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar), de fábrica de hormigón armado, de cualquier tipo, incluso retirada y carga de productos, medido sobre fábrica, sin transporte.	ODT	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	40,28
mU02F010	<b>m2 REFINO, NIVELACIÓN EXPLANAC.</b> Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.	BASE ACERA Y CUNETA	1	250,00	2,00		500,00	500,00	0,65
mU02BD010	<b>m3 EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA</b> Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte. NOTA: esta unidad sólo se aplicará cuando la excavación se limite a la apertura de caja.	BASE ACERA	1	250,00	1,00	0,15	37,50		
		CUNETA	1	250,00	1,00	0,52	130,00		
PN03	<b>m2 PERFILADO, REFINO Y NIVEL CUNETAS</b> Perfilado, refino y nivelación por medios mecánicos de cunetas, incluso carga de productos, sin transporte.	CUNETA	1	250,00	0,50		125,00	125,00	0,61
									76,25
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 LEVANTADOS Y DEMOLICIONES .....</b>								<b>3.346,14</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN</b>									
PN04	m3 SUELO SELECCIONADO Suelo seleccionado según PG-3, puesto en obra y con compactación según Pliego de Condiciones, medida sobre perfil.								
	BASE ACERA Y CUNETA	1	250,00	2,00	0,15	75,00			
	CUNETA	1	250,00	0,50	0,35	43,75			
							118,75	16,34	1.940,38
PN13 m2 PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO e=10 cm Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/Qa (CEM SR), de 10 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x 15x 6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/paraparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p.p.. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.									
	BASE ACERA	1	250,00	1,50		375,00			
							375,00	20,64	7.740,00
mU06A070 m BORDILLO PREF.RECTO TIPO III Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, recto, tipo III de las normas municipales de 17 x 28 cm, incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas.									
		1	250,00			250,00			
							250,00	13,26	3.315,00
mU06A110 m BORDILLO PREFABRICADO TIPO IV Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva, tipo IV de las normas municipales de 14 x 20 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con zona teriza, vadose o zonas verdes.									
		1	250,00			250,00			
							250,00	8,53	2.132,50
mU06A130 m BORDILLO PREFABRICADO TIPO VI Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, tipo VI de las normas municipales de 10 x 20 cm, para delimitación de alcorques sin rejilla, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.									
		1	1,50			1,50			
							1,50	8,53	12,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
mU06A160	m BORDILLO PREF. TIPO IX. VADO								
	Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo izquierdo o derecho, prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipos IX-A y IX-B según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.								
		1			1,00				
			1		1,00				
							2,00	11,64	23,28
mU06A170	m BORDILLO PREF. TIPO X. VADO								
	Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, para formación de vados peatonales, tipo X según N.E.C., incluso mortero de asiento, rejuntado y remate contra calzada, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.								
		1		1,50			1,50		
								1,50	11,62
									17,43
PN15	m3 BASE HORMIG.HM-20/P20/Qa								
	Hormigón para bases y cimientos tipo HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vetido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.								
	BOTONES	1	1,50	1,00	0,15	0,23			
	ACANALADA	1	1,50	1,00	0,15	0,23			
	BORDILLO PREF.RECTO TIPO III	1		0,40	0,30	30,00	=02	mU06A070	
	BORDILLO PREFABRICADO TIPO IV	1		0,30	0,30	22,50	=02	mU06A110	
	BORDILLO PREFABRICADO TIPO VI	1		0,30	0,30	0,14	=02	mU06A130	
	BORDILLO PREF. TIPO IX. VADO	1		0,40	0,30	0,24	=02	mU06A160	
	BORDILLO PREF. TIPO X. VADO	1		0,40	0,30	0,18	=02	mU06A170	
							53,52	63,51	3.399,06
mU06CH050	m2 LOSETA HIDR. BOTONES COLOR 20x20 cm								
	Suministro y colocación en aceras de loseta hidráulica de botones en color, de 20 x 20 cm, conforme a la normativa de accesibilidad vigente, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.								
	BOTONES	1	1,50	1,00		1,50			
								1,50	16,92
									25,38
mU06CH100	m2 LOSETA HIDR. TÁCTIL DE ACANALADURA EN COLOR 40x40 cm								
	Suministro y colocación de loseta hidráulica acanalada de características según normativa vigente, en color, continua o discontinua, de 40x40 cm en aceras para encaminamiento ó guía en itinerarios peatonales, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.								
	BOTONES	1	1,50	1,00		1,50			
									1,50
								20,62	30,93
mU15AH030	m MARCA DISC.15cm SPRAY-PLASTIC								
	Marca vial longitudinal discontinua de 15 cm de ancho, realmente pintada con spray-plastic en caliente de secado instantáneo y de larga duración, incluso premarcaje.								
		1	259,31				259,31		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							259,31	1,51	391,56
TOTAL CAPÍTULO 02 PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....									19.028,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 03 DRENAJE</b>										
mU02BZ020	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H &lt; 3 m</b> Excavación en zanja, por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	S/MED AUX SUMIDEROS	1 9	507,00 1,00	0,70 0,70	507,00 4,41		511,41 2,03	1.038,16	
<b>mU02BZ100 m3 EXCAVACIÓN POZO M.M. H &lt; 3 m</b> Excavación en pozo por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.										
	POZOS CULATONES SUMIDEROS	3 1 3 1 1 3 1 3 1 1 9	1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 0,70	1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 1,60 0,50	1,40 1,85 1,60 1,75 1,46 0,40 0,40 0,40 0,40 1,00	10,75 4,74 12,29 4,48 3,74 3,07 1,02 3,07 1,02 3,15		48,35 2,71	131,03	
PN06	<b>m TUBERÍA U-PVC, Ø315 mm</b> Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 315 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanqueidad.	SUMIDEROS	9	1,00		9,00		9,00 29,63	266,67	
PN07	<b>m TUBERÍA U-PVC, Ø400 mm</b> Suministro e instalación de tubería de U-PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> (SN mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 400 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanqueidad.	PPAL	1	235,00		235,00		235,00 41,42	9.733,70	
mU02D020	<b>m2 ENTIBACIÓN MEDIA EN ZANJAS</b> Entibación media (una tabla si y otra no) en zanjas o pozos a cualquier profundidad, incluso desentibado.		1	60,00	2,00	1,80	216,00		216,00 9,77	2.110,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PN17	<b>m3 ASIENTO TUBULARES</b> Suministro, extensión y compactación de material seleccionado de tamaño máximo 20 mm compactado al menos hasta el 95% Próctor Normal, en cama de asiento y grava de canto rodado en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.								
	S/MED AUX	1	200,00			200,00			
	SUMIDEROS	9	1,00	0,70	0,15	0,95			
							200,95	16,97	3.410,12
PN14	<b>m3 RELLENO ZANJAS SUELO ADECUADOS</b> Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con suelos adecuados procedentes de préstamos Ømax 10cm, incluidos éstos y el geotextil de separación s/normativa vigente del CYII, hasta una densidad según Pliego de Condiciones, medido sobre perfil.								
	S/MED AUX	1	281,00			281,00			
	SUMIDEROS	9	1,00	0,70	0,55	3,47			
	DEDUZCO FIRME	-1	235,00	1,10	0,35	-90,48			
							193,99	11,85	2.298,78
PN16	<b>m3 MASA HM-20/P/40 CEM II/SR, SOLERA ALC.</b> Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II/SR), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.								
	SUMIDEROS	9	0,70	0,50	0,15	0,47			
	POZOS	9	1,60	1,60	0,40	9,22			
	CONDENA ODT	1	1,00	1,00	1,00	1,00			
							10,69	67,91	725,96
PN09	<b>m3 LADR.24x11,5x7cm ZANJA CEM-II</b> Fábrica de ladrillo cerámico macizo no visto (M.N.V.), tomado con mortero de 10 N/mm <sup>2</sup> (M-10) de cemento (CEM-II/B-P 32,5) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en zanja a cualquier profundidad. (Ladrillos de 24 x 11,5 x 7 cm).								
	SUMIDEROS	9	2,40	0,13	0,70	1,97			
	POZOS	3	3,78	0,25	1,40	3,97			
		1	3,78	0,25	1,85	1,75			
		3	3,78	0,25	1,60	4,54			
		1	3,78	0,25	1,75	1,65			
		1	3,78	0,25	1,46	1,38			
							15,26	188,86	2.882,00
PN10	<b>m2 ENFOSCADO FRATASADO CEM-II</b> Enfoscado fratasado con mortero de 7,5 N/mm <sup>2</sup> de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.								
	SUMIDEROS	9	2,40		0,70	15,12			
	POZOS	3	3,78		1,40	15,88			
		1	3,78		1,85	6,99			
		3	3,78		1,60	18,14			
		1	3,78		1,75	6,62			
		1	3,78		1,46	5,52			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PN11	<b>m2 ENLUCIDO Y BRUÑIDO CEM-II</b> Enlucido y bruñido con mortero de 15 N/mm <sup>2</sup> de cemento (CSIV-W2) y arena de río, en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						68,27	10,46	714,10
	SUMIDEROS	9	2,40	0,70	15,12				
	POZOS	3	3,78	1,40	15,88				
		1	3,78	1,85	6,99				
		3	3,78	1,60	18,14				
		1	3,78	1,75	6,62				
		1	3,78	1,46	5,52				
PN08	<b>ud CERCRO-REJILLA FUNDICIÓN DÚCTIL</b> Suministro y colocación de cerco y rejilla de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97), para sumideros o tragante de pozos absorbaderos, para clase de carga D400, según N.E.C.						68,27	6,25	426,69
	SUMIDEROS	9			9,00				
mU09BV040	<b>ud CERCRO-TAPA FUNDICIÓN DÚCTIL ACERAS</b> Suministro e instalación de cerco y tapa de fundición dúctil con grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 ó EN-GJS-600-3 (UNE-EN-1563-97) para pozos de registro en aceras, clase de carga C-250, según N.E.C.						9,00	71,18	640,62
	POZOS	9			9,00				
mU09BV130	<b>ud PATE POLIPROPILENO ALMA ACERO</b> Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro, según N.E.C.						9,00	133,72	1.203,48
	CADA 30CM								
	POZOS	3		1,40	13,99	3,33			
		1		1,85	6,16	3,33			
		3		1,60	15,98	3,33			
		1		1,75	5,83	3,33			
		1		1,46	4,86	3,33			
	REGULARIZO	1,18			1,18				
PN05	<b>ud CONEXIÓN COLECTOR-POZO</b> Ud. Conexión de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Incluso excavación y medios auxiliares para garantizar el funcionamiento de la red durante los trabajos de conexión.						48,00	8,48	407,04
	EXISTENTE	1			1,00				

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PN12	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON SR								
Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 15 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/40 CEM II/SR de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, curado del hormigón, aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano, formación de arqueta sumidero en conexión con red existente en fabrida de ladrillo con rejilla de fundición, e incluso preparación de la capa base existente.									
		1	243,00				243,00		
							243,00	10,58	2.570,94
	TOTAL CAPÍTULO 03 DRENAJE.....								28.696,77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
PN18	m3 TRA.. RCD S/C A DESTINO FINAL S/PERFIL								
Carga y transporte interior de obra y posterior transporte de los productos resultantes de excavaciones y demoliciones (RCD) a destino final (vertedero o parcela municipal), por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, con camión basculante de hasta 15 t, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil (sin incluir gastos de descarga) e incluida la descarga, nivelado y rasanteo en destino final.									
LEVANTADOS Y DEMOLICIONES									
	DESPEJE Y DESBROCE TERRENO	1,2		0,10	30,00		=01	mU02A010	
	DEMOL.M.M.PAVASFÁLT E<12 cm	1,2		0,12	36,45		=01	mU01BP010	
	DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN	1,2			75,95		=01	mU01BF030	
	PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS	1,2		0,20	0,24		=01	PN02	
	DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO	1,2			1,20		=01	mU01BB030	
	EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA	1,2			201,00		=01	mU02BD010	
	PERFILADO, REFINO Y NIVEL	1,2		0,05	7,50		=01	PN03	
CUNETAS									
DRENAJE									
	EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H < 3 m	1,2			613,69		=03	mU02BZ020	
	EXCAVACIÓN POZO M.M. H < 3 m	1,2			58,02		=03	mU02BZ100	
							1.024,05	5,24	5.366,02
mG02B250	m3 CANON DE RCD A VERTEDERO								
Descarga en vertedero de los productos resultantes de excavación y demolición (RCD), incluyendo el canon y el extendido.									
LEVANTADOS Y DEMOLICIONES									
	DEMOL.M.M.PAVASFÁLT E<12 cm	1,2		0,12	36,45		=01	mU01BP010	
	DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN	1,2			75,95		=01	mU01BF030	
	PUESTA A COTA DE TAPAS Y REGISTROS	1,2		0,20	0,24		=01	PN02	
	DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO	1,2			1,20		=01	mU01BB030	
							113,84	12,36	1.407,06
mG01A080	m3 CANON TIERRAS/MAT.PETREOS ACT. RESTAURACIÓN								
Descarga de tierras y materiales pétreos en actuaciones autorizadas de restauración de espaldos ambientalmente degradados, acondicionamiento o relleno (restauración de canteras, ...). Incluyendo el canon y el extendido.									
LEVANTADOS Y DEMOLICIONES									
	EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA	1,2			201,00		=01	mU02BD010	
	PERFILADO, REFINO Y NIVEL	1,2		0,05	7,50		=01	PN03	
CUNETAS									
DRENAJE									
	EXCAVACIÓN ZANJA M.M. H < 3 m	1,2			613,69		=03	mU02BZ020	
	EXCAVACIÓN POZO M.M. H < 3 m	1,2			58,02		=03	mU02BZ100	
	PARTE LIMPIA A PARCELA MUNICIPAL	-1	800,00		-800,00				
							80,21	4,12	330,47
mG04B010	m3 CANON DE DESBROCE A PLANTA								
Canon a planta de reciclaje de productos de desbroce del terreno.									

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	LEVANTADOS Y DEMOLICIONES								
	DESPEJE Y DESBROCE TERRENO	1,2		0,10	30,00	=01		mU02A010	
							30,00	5,15	154,50
mG02B090	mes COSTE CONTENEDOR RCD 8m3								
	Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad.								
		1,5	2,00		3,00				
							3,00	72,88	218,64
	TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								7.476,69
	TOTAL.....								58.547,92

San Martín de la Vega, diciembre 2017.

**INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO**


Roberto Cerón Sanz  
(I.C.C.P. nº colegiado 25.743)

## **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	LEVANTADOS Y DEMOLICIONES.....	3.346,14	5,72
02	PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....	19.028,32	32,50
03	DRENAJE.....	28.696,77	49,01
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.476,69	12,77
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>58.547,92</b>	
	13,00% Gastos generales.....	7.611,23	
	6,00% Beneficio industrial.....	3.512,88	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>11.124,11</b>	
	21,00% I.V.A.....	14.631,13	
	<b>TOTAL BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>84.303,16</b>	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACION</b>	<b>84.303,16</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

San Martín de la Vega, diciembre 2017.

**INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO**



Roberto Cerón Sanz  
(I.C.C.P. nº colegiado 25.743)