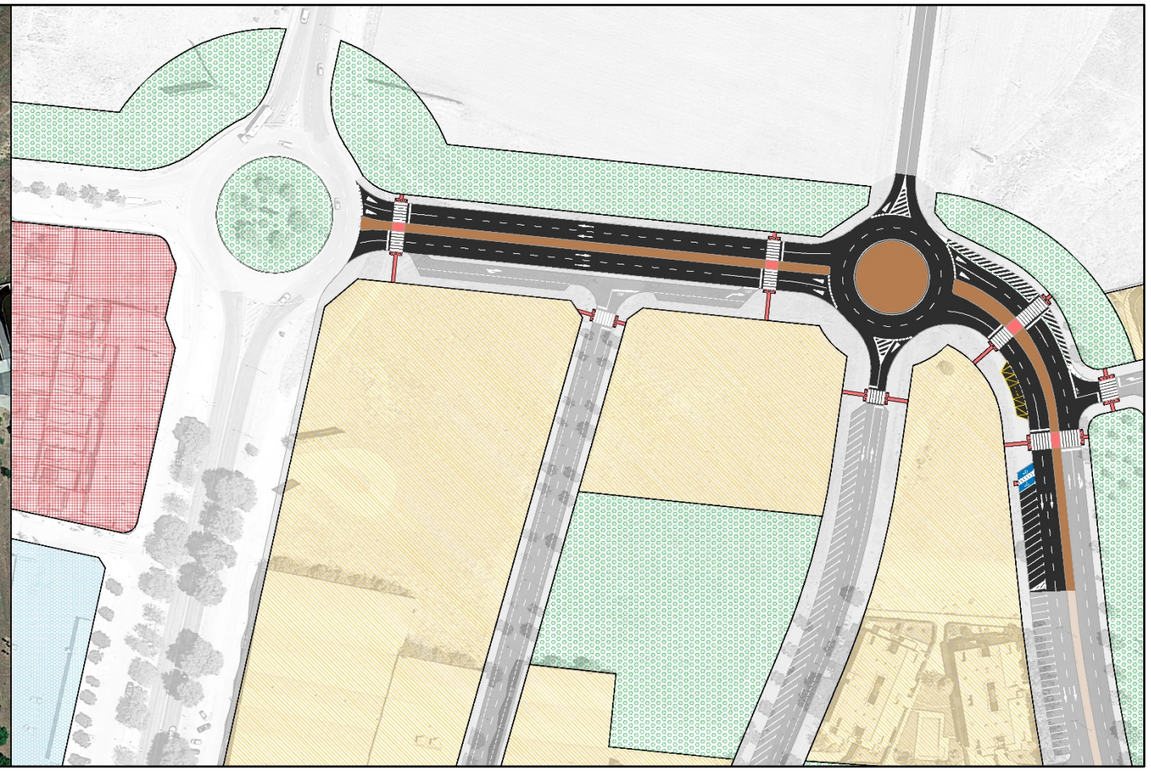




PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

AGOSTO 2018

DIPUTACION DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

Valor Estimado: 581.190,67 €

IVA (21 %): 122.050,04 €

Presupuesto Base de Licitación: 703.240,71 €

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 01 **- MEMORIA**

01_01 - Memoria Descriptiva

01_02 - Anejos a la Memoria

Anejo nº 01 - Antecedentes Administrativos

Anejo nº 02 - Definición Geométrica de las Alineaciones

Anejo nº 03 - Topografía

Anejo nº 04 - Geología y Geotecnia

Anejo nº 05 - Red de Alumbrado Público

Anejo nº 06 - Firmes y Pavimentos

Anejo nº 07 - Expropiaciones

Anejo nº 08 - Justificación de Precios

Anejo nº 09 - Plan de Obra y Clasificación del Contratista

Anejo nº 10 - Gestión de Residuos

Anejo nº 11 - Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº 02 **- PLANOS**

Plano 01 - Localización

Plano 02 - Estado Actual

Plano 03 - Topografía

Plano 04 - Planeamiento

Plano 05 - Actuación

Plano 06 - Replanteo

Plano 07 - Trazado en Planta

Plano 08 - Trazado en Alzado (2 hojas)

Plano 09 - Perfiles Transversales (2 hojas)

Plano 10 - Demoliciones

Plano 11 - Red de Abastecimiento

Plano 12 - Red de Riego

Plano 13 - Red de Saneamiento

Plano 14 - Red de Alumbrado Público

Plano 15 - Red de Telecomunicaciones y Futuras Instalaciones

Plano 16 - Firmes y Pavimentos

Plano 17 - Señalización y Balizamiento (3 hojas)

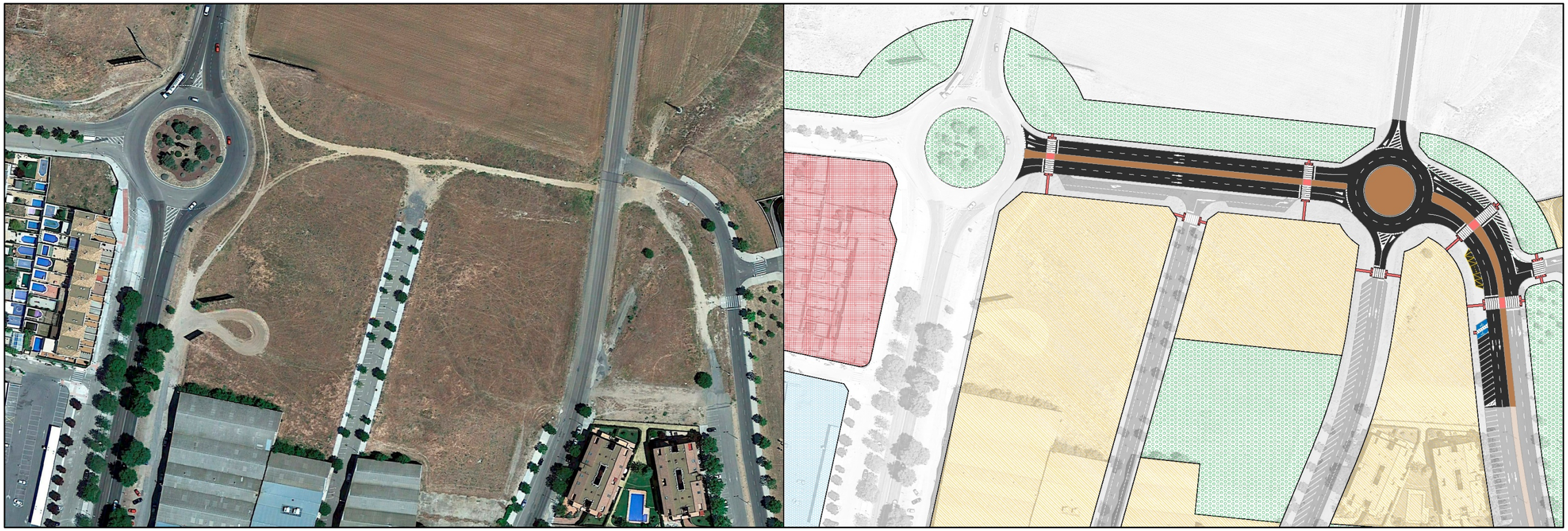
Plano 18 - Expropiaciones

DOCUMENTO Nº 03 **- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

DOCUMENTO Nº 04 **- PRESUPUESTO**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



DOCUMENTO Nº 01

MEMORIA

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

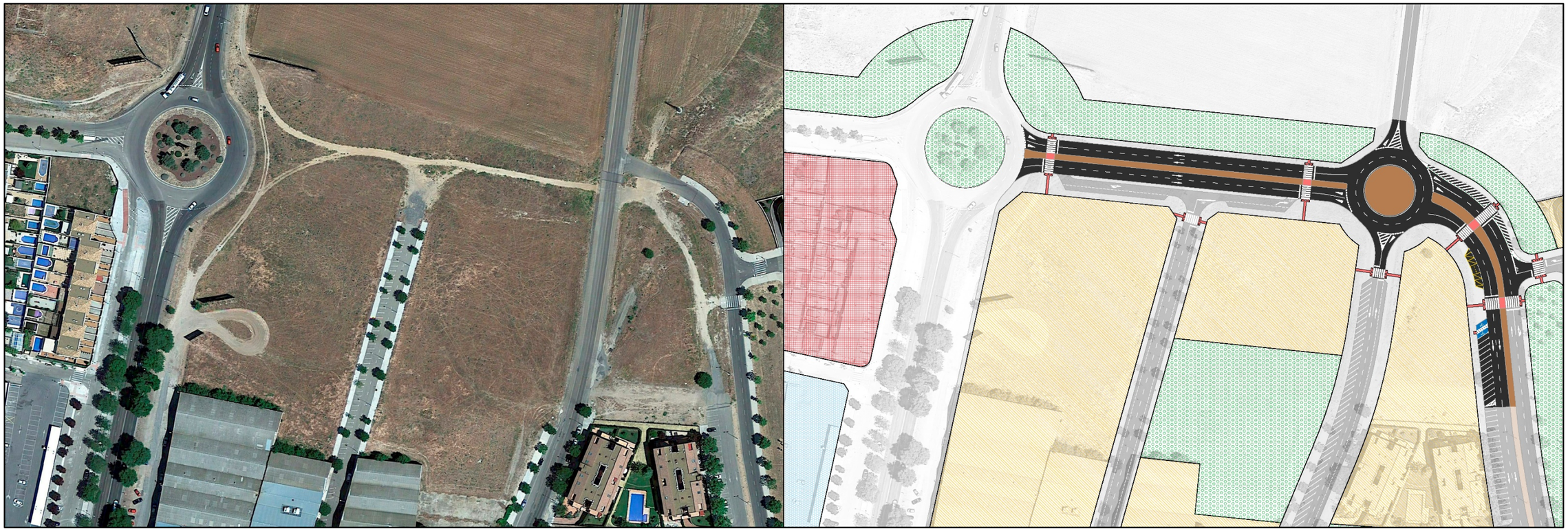
Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Memoria Descriptiva

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Preámbulo 3
1.2. Emplazamiento y estado actual 3
1.3. Topografía 3
1.4. Geología y Geotecnia 3
1.5. Planeamiento 3
2. ACTUACIÓN 4
2.1. Demoliciones 4
2.2. Trazado 4
2.3. Redes e instalaciones 4
2.4. Firmes y pavimentos 4
2.5. Señalización y balizamiento 4
2.6. Expropiaciones 4
2.7. Gestión de residuos 4
3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA 4
4. PRECIOS Y PRESUPUESTOS 5
5. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA 5
ANEXO 1 - PLAN DE OBRA 6
ANEXO 2 - CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA 6

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Preámbulo

El presente *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112* es redactado por requerimiento del Alcalde en funciones, Nicolás Clavero Romero, según el cual, debido a la gran cantidad de proyectos de obras en ejecución en la ciudad, así como a la confección de varios proyectos nuevos que se estaban llevando a cabo en los servicios técnicos del Ayuntamiento de Ciudad Real, se hacía precisa la necesidad de colaboración técnica, por parte de la Diputación Provincial, para la redacción de éste. Antedicho encargo, así como el resto de antecedentes administrativos, quedan expuestos en el correspondiente *Anejo 01 - Antecedentes Administrativos.*

Puesto que el presente proyecto entronca con la Carretera Nacional N-401, la cual es competencia del Ministerio de Fomento, concretamente, en la glorieta existente en el P.K. 184+400, será necesaria la puesta en conocimiento de este proyecto a dicho ente público.

1.2. Emplazamiento y estado actual

La localización del proyecto se sitúa en la parte norte de la ciudad, entre la Carretera de Toledo (N-401) y la Carretera de la Atalaya (CR-2112), tal y como puede observarse en el *Plano 01 - Localización*, mientras que, el estado actual de la zona de actual se hace visible a través de la recopilación fotográfica plasmada en el *Plano 02 - Estado Actual.*



















1.3. Topografía

La descripción de los trabajos ejecutados en campo, para efectuar el levantamiento topográfico de la zona de actuación, así como el correspondiente trabajo de gabinete, realizado para obtener las coordenadas UTM de los puntos que definen la topografía de la zona donde se emplazará la obra, quedan recogidos en el *Anejo 03 - Topografía*, pudiendo visualizarse en el correspondiente *Plano 03 - Topografía.*

1.4. Geología y Geotecnia

El análisis relativo a las características y condicionantes existentes, en la zona de actuación, en lo que a materia de geología y geotecnia se refiere, queda expuesto en el correspondiente *Anejo 04 - Geología y Geotecnia.*

1.5. Planeamiento

El planeamiento de la zona de actuación, recogido en el Plan General de Ordenación Urbana de Ciudad Real, ha sido remitido por parte de los servicios del Ayuntamiento, en lo que a situación de las alineaciones se refiere, tal y como se recoge en el *Anejo 01 - Antecedentes Administrativos* y en el *Plano 04 - Planeamiento.*

2. ACTUACIÓN

2.1. Demoliciones

Se prevee la retirada de un árbol situado en la zona y el fresado de los tramos de calzada, así como la demolición de dos vados existentes, un tramo de la línea de bordillo en mediana existente y el tramo de calzada situado entre la finalización de la unidad de ejecución terminada y la carretera CR-2112, lo cual puede consultarse en el *Plano 10 - Demoliciones.*

2.2. Trazado

En el *Anejo 02 - Definición Geométrica de las Alineaciones* se recogen los listados, por eje, de las mismas, tanto en planta como en alzado, lo cual se plasma gráficamente en el *Plano 07 - Trazado en Planta, Plano 08 - Trazado en Alzado y Plano 09 - Perfiles Transversales*. Así mismo, en el *Plano 05 - Actuación* se recoge la sección tipo y planta general de la actuación, mientras que, el replanteo de la misma aparece en el correspondiente *Plano 06 - Replanteo.*

2.3. Redes e instalaciones

En lo que concierne a la red de abastecimiento, se proyectan tuberías de 500, 200, 150 y 100 milímetros de diámetro, mallando la zona de actuación mediante la conexión de la misma con los tramos existentes en la carretera N-401, Avenida de los Descubrimientos, Calle Tintoreros y Calle Marco Polo, tal y como puede consultarse en el *Plano 11 - Red de Abastecimiento.*

Relativo a la red de riego, se prevén pasatubos de 110 milímetros de diámetro para la futura conexión con las zonas verdes, arbolado y vegetación correspondientes a las unidades de ejecución planteadas en las proximidades del ámbito de actuación del presente proyecto, lo cual se describe gráficamente en el *Plano 12 - Red de Riego.*

En cuanto a la red de saneamiento, se proyecta un colector de 315 milímetros de diámetro y nuevos pozos de registro en mediana para la recogida de las aguas pluviales mediante acometidas de 200 milímetros de diámetro a los imbornales, tal y como se recoge en el correspondiente *Plano 13 - Red de Saneamiento.*

Referido a la red de alumbrado público, se prevé el retranqueo de dos puntos de luz situados en la curva de Avenida de los Descubrimientos hacia la carretera CR-2112; así mismo, se proyectan diversos puntos de luz a lo largo de la zona de actuación, así como en el tramo sur a la glorieta de antedicha carretera. En los extremos de la mediana proyectada entre glorietas se situarán columnas metálicas de chapa de acero galvanizado de 12 metros de altura con tres brazos de 0,5 metros y luminarias del tipo Philips MiniLuma BGP621 L84, las cuales también se emplearán en el tramo de mediana entre citados extremos pero, en este caso, en columna de mismas dimensiones con dos brazos de la misma longitud. En el caso de la nueva glorieta de la CR-2112, se proyectan puntos de luz con báculo metálico del mismo material de las columnas anteriores, de 9 metros de altura y un brazo de 2 metros de longitud, donde se instalarán luminarias de las mismas características a las ya descritas. En cuanto al tramo de la carretera de la Atalaya al sur de antedicha glorieta, se proyectan puntos de luz con báculo metálico de las mismas dimensiones a las empleadas en los puntos de luz de la glorieta pero, en este caso, empleando luminarias del tipo Philips IVH1. Todos los cálculos relativos a este apartado pueden consultarse en el *Anejo nº 05 - Red de Alumbrado Público,* quedando todo ello descrito gráficamente en el correspondiente *Plano 14 - Red de Alumbrado Público.*

Relativo a la red de telecomunicaciones y previsión de futuras instalaciones, se proyecta un tramo de red de cruce en la carretera CR-2112 mediante tubos de 2Ø125, al sur de la glorieta, previéndose pasatubos de 4Ø125 en cuatro puntos para la conexión entre aceras opuestas a lo largo de la Avenida de los Descubrimientos, lo cual puede consultarse en el correspondiente *Plano 15 - Red de Telecomunicaciones y Futuras Instalaciones.*

2.4. Firmes y pavimentos

En lo referido a firmes, se proyecta una sección tipo con 0,75 metros de explanada mediante suelo seleccionado, sobre la cual se colocarán 0,55 metros de capa de firmes formada por 0,25 metros de zahorra artificial ZA 0/32, sobre la cual se extenderás dos capas base AC 32 base 50/70 S de 0,1 y 0,07 metros de espesor, bajo una capa intermedia AC 22 bin 35/50 S de 0,1 metros, sobre la cual se extenderá una capa de rodadura BBTM 11A 35/50 de 0,03 metros de espesor. En lo que a riegos se refiere, entre la capa de zahorra artificial y la capa base 1, se llevará a cabo un riego de imprimación, mientras que, entre el resto de capas del paquete de firme se hará lo propio con riegos de adherencia.

En lo que concierne a pavimentos, se empleará baldosa táctil de botones de 40x40 cm en los diferentes vados proyectados, así como baldosa táctica direccional de las mismas dimensiones en la restitución de vado situada en la curva de entrada a la glorieta CR-2112 desde Avenida de los descubrimientos, situando en su posición anterior baldosas de 4 pastillas de 30x30 cm. El bordillo empleado en los tramos donde se prevé acerado serán del tipo C-5, mientras que en la glorieta se utilizarán C-7. En los vados se situarán bolardos de acero tipo tubo con franja de acero inoxidable en cabeza, así como los correspondientes bordillos tipos barbacana central, lateral izquierda y lateral derecha.

Todo ello puede consultarse en mayor detalle en el correspondiente *Anejo nº 06 - Firmes y Pavimentos,* así como en el *Plano 16 - Firmes y Pavimentos.*

2.5. Señalización y balizamiento

Todo lo que concierne tanto a señalización vertical, balizamiento y marcas viales se encuentra descrito gráficamente en el *Plano 17 - Señalización y Balizamiento,* en las correspondientes *Hoja 01 - Señalización vertical, Hoja 02 - Marcas Viales y Hoja 03 - Detalles de marcas viales.*

2.6. Expropiaciones

Lo relativo a superficies ocupadas, queda descrito y justificado en el *Anejo nº 07 - Expropiaciones,* así como a través del correspondiente *Plano 18 - Expropiaciones.*

2.7. Gestión de residuos

Lo referido a gestión de residuos, puede consultarse en detalle en el correspondiente *Anejo nº 10 - Gestión de Residuos.*

3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se establece un plazo de ejecución de TRES (3) meses, cuyo plan queda descrito en el *Anejo nº 09 - Plan de Obra y Clasificación del Contratista,* así como en el *Anexo 1 - Plan de Obra* al final del presente documento. Así mismo, se fija un plazo de garantía de UN AÑO a partir de la recepción de las obras, durante el cual, el contratista estará obligado a su costa mantener las obras ejecutadas en perfecto estado de funcionamiento.

4. PRECIOS Y PRESUPUESTOS

En el correspondiente *Anejo nº 08 - Justificación de Precios* se realiza la justificación de los precios aplicables a las distintas unidades de obra, resultando de la aplicación de los mismos el siguiente presupuesto:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO CONSTRUCTUVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

Capítulo		Importe (Euros)
1 Actuaciones Previas		**3.579,59**
2 Movimiento de tierras		**51.640,71**
3 Red de abastecimiento		**143.458,78**
4 Red de riego		**2.551,60**
5 Red de saneamiento		**17.363,46**
6 Red de alumbrado público		**42.018,06**
7 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones		**3.505,62**
8 Firmes y pavimentos		
8.1 Firmes		176.780,68
8.2 Pavimentos		26.891,20
	Total 8 Firmes y pavimentos	**203.671,88**
9 Señalización y balizamiento		
9.1 Señalización horizontal		4.586,15
9.2 Señalización vertical		6.879,59
9.3 Balizamiento		2.189,68
	Total 9 Señalización y balizamiento	**13.655,42**
10 Gestión de residuos		**2.270,40**
11 Seguridad y Salud		**4.680,00**
Presupuesto de Ejecución Material		488.395,52
13% de Gastos Generales		63.491,42
6% de Beneficio Industrial		29.303,73
VALOR ESTIMADO		**581.190,67**
I.V.A.: 21%		122.050,04
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**703.240,71**

5. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA

Para poder concurrir a la licitación de las obras se exigirá al contratista la clasificación expuesta en el correspondiente *Anejo nº 09 - Plan de Obra y Clasificación del Contratista,* así como en el *Anexo 2 - Clasificación exigible al Contratista,* al final del presente documento.

Ciudad Real, Agosto de 2018

Ingenieros Civiles



Fdo.: José Carlos Rodríguez Triguero y María Sobrino Ruiz.

Director del Proyecto



Fdo.: Vicente Cervantes Ruiz.

ANEXO 1 - PLAN DE OBRA

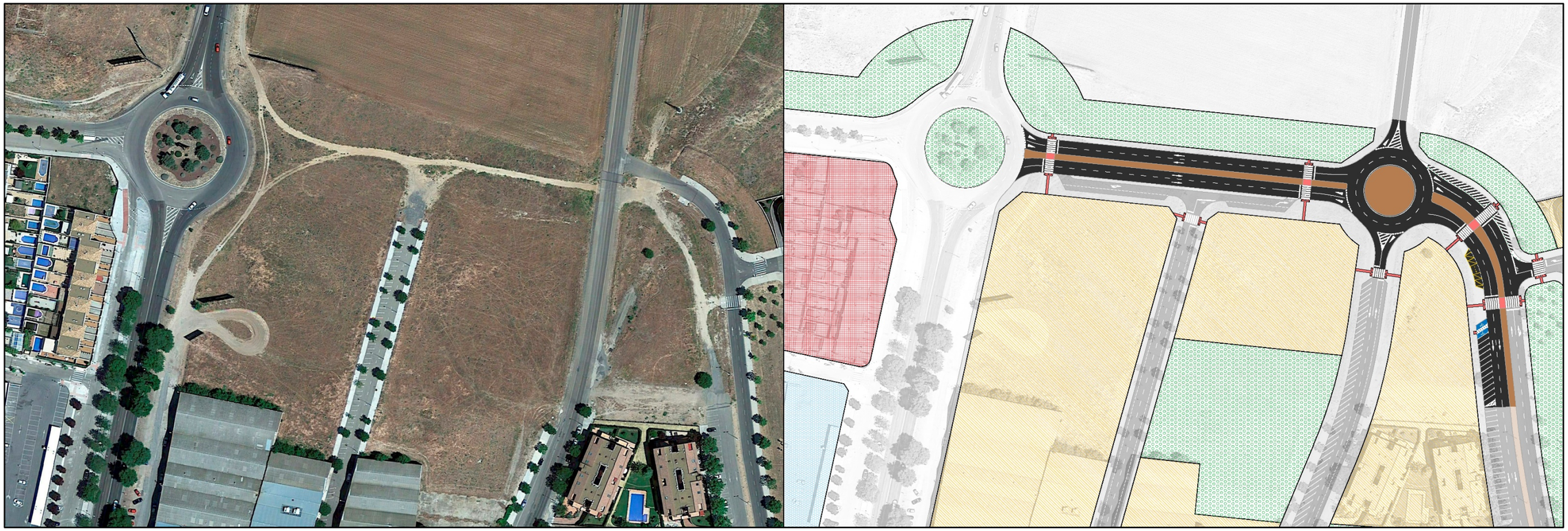
PLAN DE OBRA EN APLICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO														
CAPÍTULO	MES 1				MES 2				MES 3				P.E.M. [€]	%
	Semana				Semana				Semana					
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
01. ACTUACIONES PREVIAS													3.579,59	0,73
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS													51.640,71	10,57
03. RED DE ABATECIMIENTO													143.458,78	29,37
04. RED DE RIEGO													2.551,60	0,52
05. RED DE SANEAMIENTO													17.363,46	3,56
06. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO													42.018,06	8,60
07. RED DE TELEC. Y FUTURAS INST.													3.505,62	0,72
08. FIRMES Y PAVIMENTOS													203.671,88	41,71
09. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO													13.655,42	2,80
10. GESTIÓN DE RESIDUOS													2.270,40	0,46
11. SEGURIDAD Y SALUD													4.680,00	0,96
P.E.M. [€]	220.910,94				149.676,42				117.808,16				488.395,52	100,00
P.E.M. ACUMULADO [€]	220.910,94				370.587,36				488.395,52					

ANEXO 2 - CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA

CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA EN APLICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO (R.D. 773/2015, de 28 de agosto)						
Grupo	Subgrupo	Designación del capítulo	P.E.M. Parcial [€]	Duración	Cuantía [€]	Categoría
E) Hidráulicas	Abastecimientos y saneamientos	Red de abastecimiento	143.458,78	< 1 año	< 150.000	1
		Red de riego	2.551,60	< 1 año	< 150.000	
		Red de saneamiento	17.363,46	< 1 año	< 150.000	
I) Instalaciones eléctricas	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos	Red de alumbrado público	42.018,06	< 1 año	< 150.000	1
	Líneas eléctricas	Red de telec. y futuras inst.	3.505,62	< 1 año	< 150.000	1
G) Viales y pistas	Obras viales sin cualificación específica	Actuaciones previas	3.579,59	< 1 año	< 150.000	1
		Movimiento de tierras	51.640,71	< 1 año	< 150.000	
		Señalización y balizamiento	13.655,42	< 1 año	< 150.000	
	Con firmes de mezclas bituminosas	Firmes y pavimentos	203.671,88	< 1 año	150.000 - 360.000	2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejos a la Memoria

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

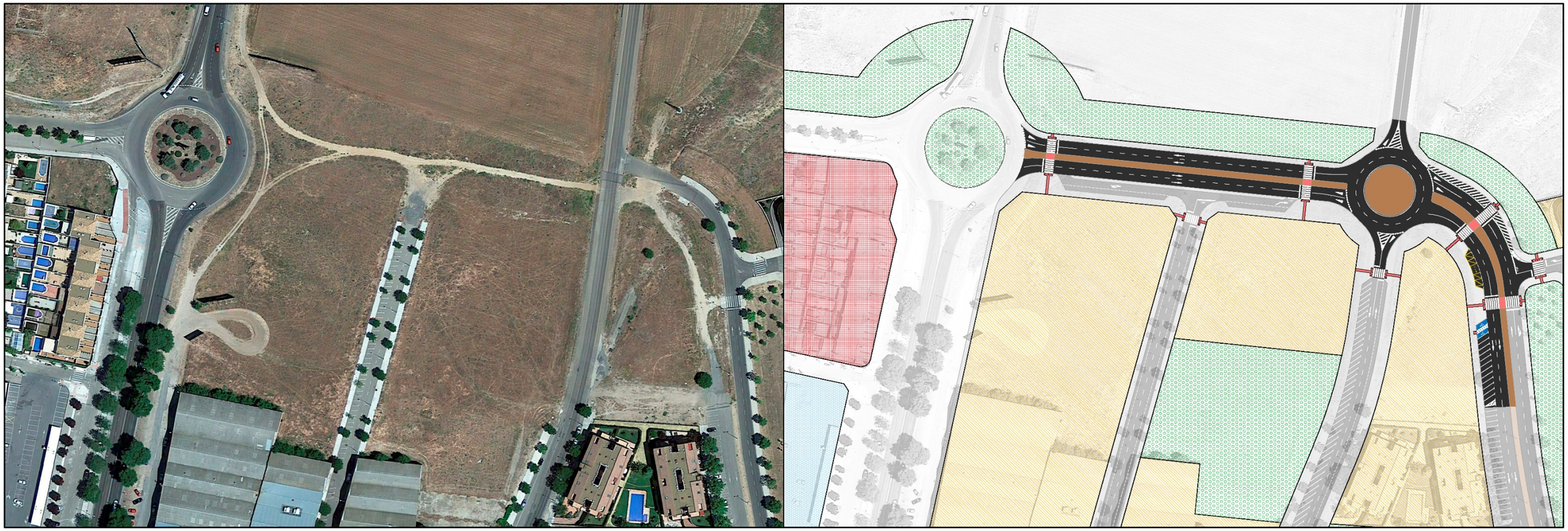
Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 01

Antecedentes Administrativos

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 01 - Antecedentes Administrativos*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de la puesta en conocimiento de los antecedentes y documentos remitidos por diversos entes, tanto en la fase previa de redacción del Proyecto, como durante el propio desarrollo del mismo.

2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112* es redactado por requerimiento del Alcalde en funciones, Nicolás Clavero Romero, según el cual, debido a la gran cantidad de proyectos de obras en ejecución en la ciudad, así como a la confección de varios proyectos nuevos que se estaban llevando a cabo en los servicios técnicos del Ayuntamiento de Ciudad Real, se hacía precisa la necesidad de colaboración técnica, por parte de la Diputación Provincial, para la redacción de éste, tal y como se menciona en la imagen adjunta.

Así mismo, durante el proceso de elaboración del mismo, los servicios técnicos del Ayuntamiento de Ciudad Real han remitido, al equipo redactor de este proyecto, la documentación relativa a instalaciones y planeamiento tenido en cuenta en la confección de éste.

Puesto que el presente proyecto entronca con la Carretera Nacional N-401, la cual es competencia del Ministerio de Fomento, concretamente, en la glorieta existente en el P.K. 184+400, será necesaria la puesta en conocimiento de este proyecto a dicho ente público.

Negociado Publicado 15-05-2018 6678

AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL
ALCALDÍA

AYTO CIUDAD REAL
REGISTRO DE SALIDA
001 Nº. 2018000007783
11/05/2018 13:17:39

DIPUTACIÓN PROVINCIAL
Vías y Obras
Entrada nº 446
Fecha 15-05-2018

DIPUTACIÓN PROVINCIAL
INTERVENCIÓN
Fecha 14 MAY 2018
ENTRADA

Ciudad Real, 10 de Mayo de 2018

Excmo. Sr. D. José Manuel Caballero Serrano

Presidente de la Diputación Provincial de CIUDAD REAL.

Estimado Presidente

Según comentamos, debido a la gran cantidad de proyectos de obras en ejecución en la ciudad, así como la confección de varios proyectos nuevos, necesitaríamos la colaboración técnica de la Institución que presides.

En concreto se trataría de las dos colaboraciones que te detallo a continuación:

- Valoración y estimación del coste económico, correspondiente a la reparación de las deficiencias producidas en la ejecución de obras en la C/ Membrilla de esta ciudad.
  - En este tema estuvo efectuando estudios de colaboración con los técnicos municipales, el ingeniero D. VICENTE CERVANTES.

- Redacción del Proyecto del TRAMO NORTE DE LA SEGUNDA RONDA, entre la carretera de Toledo y la Avda. de los Descubrimientos.
  - Como sabes, este tramo está incluido en el cuadro de inversiones en el PLAN DE MODERNIZACIÓN DE CIUDAD REAL 2025.

Como siempre, gracias anticipadas, y a disposición de firmar el Convenio de colaboración correspondiente, si fuera necesario.

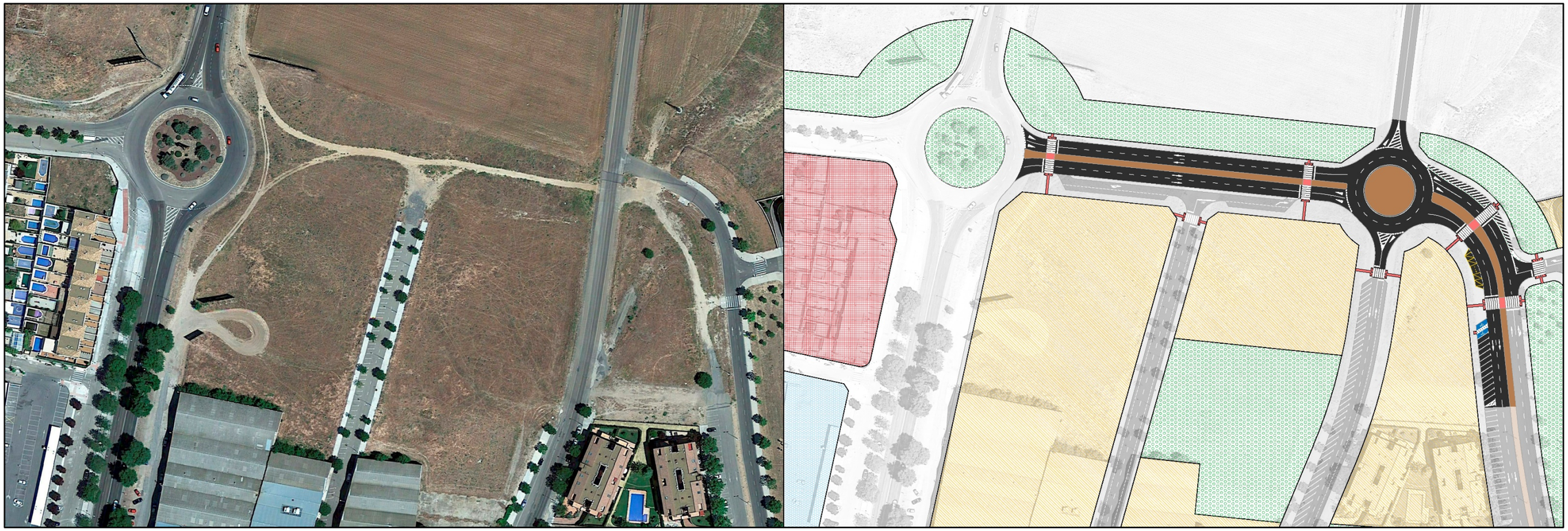
Un abrazo,

Fdo.: Nicolás Clavero Romero

Alcalde Acctal.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 02

Definición Geométrica de las Alineaciones

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. TRAZADO EN PLANTA 3
2.1. Eje 1 3
2.2. Eje 2 3
2.3. Eje 3 4
3. TRAZADO EN ALZADO 5
3.1. Eje 1 5
3.2. Eje 2 6
3.3. Eje 3 7

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 02 - Definición Geométrica de las Alineaciones*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de adjuntar los correspondientes listados de las alineaciones, tanto en planta como en alzado, que definen la geometría del trazado propuesto.

2. TRAZADO EN PLANTA

2.1. Eje 1

```
  Istram 18.07.07.19 21/08/18 13:35:35   214
  PROYECTO : Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real. Tramo entre las Carreteras N-401 y CR-2112
  EJE:   1: Avda. Descubrimientos

==========================================
* * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
    1 RECTA   192.047       0.000   419714.887  4317515.094                             106.3778    0.9949859   -0.1000151
    2 CIRC.    29.013     192.047   419905.971  4317495.886    10000.000                107.0805   418796.053  4307557.673
    3 CIRC.    74.067     221.060   419934.799  4317492.624       54.697                107.2652   419928.571  4317438.284
    4 RECTA    58.195     295.126   419982.980  4317443.882                             193.4725    0.1023546   -0.9947480
                          353.321   419988.937  4317385.993                             193.4725

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R            A1           A2          A            L           D          Az         Etiq  Peralte
--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ ------------
 ALI FIJA-2P+R         0  419714.886600 4317515.093900      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0
                          419905.970503 4317495.886324
 ALI RETROGIRAT        8  419905.970503 4317495.886324  10000.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0
 ALI RETROGIRAT        8  419948.392098 4317489.262254     54.696500     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0
 ALI FIJA-2P+R         0  419983.200400 4317441.739900      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0
                          419988.936500 4317385.992800
```

2.2. Eje 2

```
  Istram 18.07.07.19 21/08/18 13:35:35   214
  PROYECTO : Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real. Tramo entre las Carreteras N-401 y CR-2112
  EJE:   2: Carretera Atalaya

==========================================
* * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
    1 RECTA    79.455       0.000   419932.108  4317528.976                             208.8918   -0.1392191   -0.9902616
                           79.455   419921.047  4317450.295                             208.8918

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R            A1           A2          A            L           D          Az         Etiq  Peralte
--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ ------------
 ALI FIJA-2P+R         0  419932.108300 4317528.976200      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0
                          419921.046605 4317450.294680
```

2.3. Eje 3

```
  Istram 18.07.07.19 21/08/18 13:35:35   214
  PROYECTO : Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real. Tramo entre las Carreteras N-401 y CR-2112
  EJE:   3: Rotonda

===========================================
* * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
===========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
    1 CIRC.   106.814        0.000   419910.363  4317493.736       17.000                  0.0000   419927.363  4317493.736
                           106.814   419910.363  4317493.736                             400.0000

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ ------------
 AAI FIJA-C+R          5  419927.362700 4317493.736000     17.000000     0.000000     0.000000     0.000000   360.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0
```

3. TRAZADO EN ALZADO

3.1. Eje 1

```
  Istram 18.07.07.19 21/08/18 13:43:48   214
  PROYECTO : Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real. Tramo entre las Carreteras N-401 y CR-2112
  EJE:   1: Avda. Descubrimientos

==================================
* * *  ESTADO  DE  RASANTES  * * *
==================================
```

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	628.011				
0.782816	6.356	1000.000	196.598	629.550	193.420	629.525	199.776	629.555	0.005	-0.636
0.147241	7.002	500.000	230.556	629.600	227.055	629.595	234.057	629.654	0.012	1.400
1.547675							353.321	631.500		

```
==========================================
* * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO * * *
==========================================
```

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	628.011	0.7828 %
20.000	Rampa	628.168	0.7828 %
40.000	Rampa	628.324	0.7828 %
60.000	Rampa	628.481	0.7828 %
80.000	Rampa	628.637	0.7828 %
100.000	Rampa	628.794	0.7828 %
120.000	Rampa	628.950	0.7828 %
140.000	Rampa	629.107	0.7828 %
160.000	Rampa	629.264	0.7828 %
180.000	Rampa	629.420	0.7828 %
193.420	tg. entrada	629.525	0.7828 %
199.776	tg. salida	629.555	0.1472 %
200.000	Rampa	629.555	0.1472 %
220.000	Rampa	629.584	0.1472 %
227.055	tg. entrada	629.595	0.1472 %
234.057	tg. salida	629.654	1.5477 %
240.000	Rampa	629.746	1.5477 %
260.000	Rampa	630.056	1.5477 %
280.000	Rampa	630.365	1.5477 %
300.000	Rampa	630.675	1.5477 %
320.000	Rampa	630.984	1.5477 %
340.000	Rampa	631.294	1.5477 %
353.321	Rampa	631.500	1.5477 %

3.2. Eje 2

```
  Istram 18.07.07.19 21/08/18 13:43:49   214
  PROYECTO : Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real. Tramo entre las Carreteras N-401 y CR-2112
  EJE:   2: Carretera Atalaya

==================================
* * *  ESTADO  DE  RASANTES  * * *
==================================
```

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					14.059	629.821				
-2.001227	1.000	18.781	19.059	629.721	18.559	629.731	19.559	629.737	0.007	5.324
3.323200	1.000	48.623	20.059	629.754	19.559	629.737	20.559	629.760	0.003	-2.057
1.266600	3.100	750.000	22.110	629.780	20.560	629.760	23.661	629.793	0.002	-0.413
0.853217	2.433	750.000	49.339	630.012	48.123	630.002	50.556	630.019	0.001	-0.324
0.528800	1.000	10.981	51.056	630.021	50.556	630.019	51.556	629.979	0.011	-9.107
-8.578100	1.000	9.451	52.056	629.936	51.556	629.979	52.556	629.946	0.013	10.581
2.002591							57.057	630.036		

```
==============================================
* * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO * * *
==============================================
```

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
43.897	Rampa	629.966	0.8532 %
48.123	tg. entrada	630.002	0.8532 %
50.556	tg. salida	630.019	0.5288 %
50.556	tg. entrada	630.019	0.5288 %
50.615	Punto alto	630.019	0.0000 %
51.556	tg. salida	629.979	-8.5781 %
51.556	tg. entrada	629.979	-8.5781 %
52.367	Punto bajo	629.944	0.0000 %
52.556	tg. salida	629.946	2.0026 %
60.000	Rampa	630.095	2.0026 %
79.455	Rampa	630.484	2.0026 %

3.3. Eje 3

```
  Istram 18.07.07.19 21/08/18 13:43:49   214
  PROYECTO : Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real. Tramo entre las Carreteras N-401 y CR-2112
  EJE:   3: Rotonda

==================================
* * *  ESTADO  DE  RASANTES  * * *
==================================
```

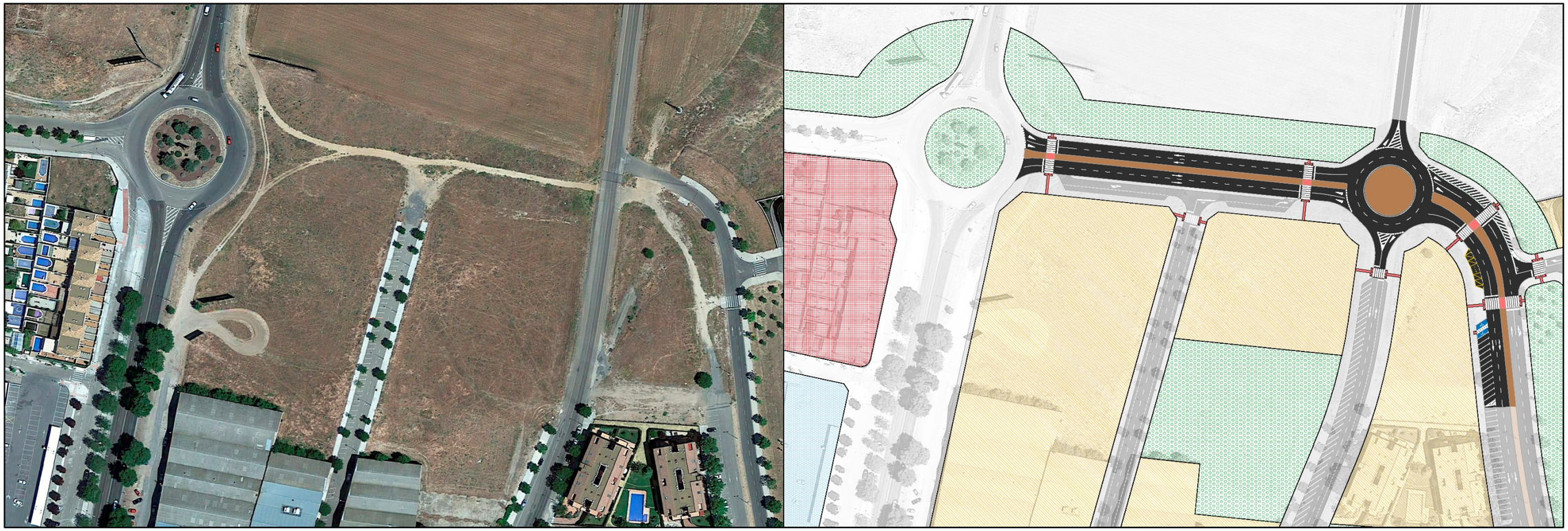
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	629.550				
0.692713	12.380	1000.000	28.872	629.750	22.682	629.707	35.062	629.716	0.019	-1.238
-0.545276	16.625	750.000	56.381	629.600	48.069	629.645	64.693	629.739	0.046	2.217
1.671352	20.372	550.000	82.707	630.040	72.521	629.870	92.893	629.833	0.094	-3.704
-2.032605							106.814	629.550		

```
==========================================
* * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO * * *
==========================================
```

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	629.550	0.6927 %
20.000	Rampa	629.689	0.6927 %
22.682	tg. entrada	629.707	0.6927 %
29.609	Punto alto	629.731	0.0000 %
35.062	tg. salida	629.716	-0.5453 %
40.000	Pendiente	629.689	-0.5453 %
48.069	tg. entrada	629.645	-0.5453 %
52.158	Punto bajo	629.634	0.0000 %
60.000	KV 750	629.675	1.0456 %
64.693	tg. salida	629.739	1.6714 %
72.521	tg. entrada	629.870	1.6714 %
80.000	KV -550	629.944	0.3116 %
81.714	Punto alto	629.947	0.0000 %
92.893	tg. salida	629.833	-2.0326 %
100.000	Pendiente	629.689	-2.0326 %
106.814	Pendiente	629.550	-2.0326 %

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 03

Topografía

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. MEMORIA DE LOS TRABAJOS DE CAMPO 3
2.1. Red Básica 3
2.2. Aparatos empleados y observación 3
3. MEMORIA DE LOS TRABAJOS DE GABINETE 3
3.1. Cálculo 3
3.2. Elección de la cartografía 3
4. LISTADO DE PUNTOS 4

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 03 - Topografía*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de la descripción de los trabajos ejecutados en campo para obtener las coordenadas UTM de los puntos que definen la topografía de la zona de actuación, donde se emplazará la obra.

2. MEMORIA DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

2.1. Red Básica

Se elige el Sistema de Posicionamiento Global como método de trabajo, tomando como red básica la Red REGENTE (Red Geodésica Nacional de Técnicas Espaciales. Las correcciones diferenciales se obtienen utilizando los datos GNSS en tiempo real mediante la utilización del conjunto de la red, triangulación virtual entre las estaciones del Instituto Geográfico Nacional y los puntos de anclaje correspondientes a las diferentes emisoras.

2.2. Aparatos empleados y observación

Se utiliza un único receptor móvil STXS9PX001A de ocho frecuencias conectado por telefonía, con dispositivo interno –GSM, con la red virtual, de la que obtienen en tiempo real las correcciones de los errores ocasionados por disponibilidad selectiva y refracción, así como las condiciones impuestas de:

- Mínimo número de satélites.....4
- Máscara de elevación.....10º
- Intervalo de grabación de datos.....2s

Además no se obtendrán puntos en el campo con un GDOP (precisión de posicionamiento) superior a 8. El tiempo de observación para cada punto de apoyo se calcula en función de la longitud de la línea base entre el punto a radiar y la red virtual.

3. MEMORIA DE LOS TRABAJOS DE GABINETE

3.1. Cálculo

Se realiza obteniendo las coordenadas en U.T.M. en post-proceso utilizando como datum la proyección sobre el elipsoide ETRS89 (European Terrestial Reference System) y altitudes elipsódicas a las que se les aplica la ondulación del geoide existente en la zona, obteniéndose las ortométricas definitivas.

3.2. Elección de la cartografía

Mediante el procesamiento de las coordenadas de los puntos obtenidas en campo se obtiene el modelo digital del terreno en 3D. Para ello se utiliza el programa TOOL CURVADO para la triangulación y curvado, con una equidistancia de 20cm, de la nube de puntos que definen la topografía del terreno y los elementos planimétricos existentes (servicios, construcciones, etc), quedando la información distribuida por capas(código de punto ,comentario ,cota 3D ,cota 2D ,etc.) .

Ciudad Real, agosto 2018

INGENIERO TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA

Casildo Roldán Delgado

4. LISTADO DE PUNTOS

Posición X	Posición Y	Posición Z
419681,5510	4317530,8950	626,8250
419671,0670	4317527,7600	626,9300
419668,9840	4317511,9160	626,9990
419679,0370	4317509,0360	627,0080
419674,4230	4317511,2760	627,0480
419688,9240	4317535,2660	627,0570
419676,5340	4317510,6370	627,0690
419733,8530	4317551,2620	627,1740
419685,0640	4317500,8250	627,2040
419686,1510	4317485,3840	627,2580
419695,8360	4317540,6850	627,2730
419690,6210	4317485,2230	627,3010
419739,6760	4317537,4980	627,3110
419685,9580	4317497,8590	627,3120
419745,2840	4317528,5200	627,3250
419748,3710	4317518,4780	627,3450
419734,9070	4317545,6760	627,3570
419734,4290	4317562,1650	627,3630
419747,5980	4317507,6700	627,3990
419701,8990	4317544,8360	627,4000
419741,3320	4317604,1070	627,4030
419739,8710	4317595,4830	627,4150
419690,4370	4317489,2870	627,4190
419715,4210	4317474,0600	627,4230
419743,2420	4317612,7360	627,4250
419736,0250	4317572,8560	627,4400
419696,0810	4317507,1520	627,4430
419706,2860	4317547,2770	627,4610
419737,7770	4317584,3770	627,4710
419690,9970	4317490,1610	627,4810
419692,0240	4317490,5540	627,4860
419742,9380	4317536,1380	627,5050
419709,9710	4317550,8140	627,5140
419694,2580	4317488,5070	627,5290
419741,1810	4317494,1560	627,5390
419692,8600	4317490,3280	627,5450
419713,9310	4317470,9720	627,5680
419715,5600	4317562,6370	627,5910
419733,1180	4317548,5970	627,6010
419695,9020	4317486,0080	627,6150
419720,2740	4317579,8530	627,6150
419732,7240	4317557,0340	627,6320
419709,7480	4317452,1770	627,6390
419742,2500	4317541,5350	627,6490
419696,9240	4317483,4180	627,6530
419733,9180	4317564,6100	627,6570
419712,2340	4317462,8980	627,6600
419727,1210	4317604,3090	627,6620
419743,8950	4317620,9970	627,6700
419696,9040	4317477,9490	627,6710
419731,1500	4317485,6480	627,6750
419739,7710	4317601,3330	627,6820
419735,9680	4317578,8510	627,6870
419724,6900	4317596,4670	627,6910
419738,2800	4317591,7140	627,7010
419730,1230	4317611,2370	627,7260
419728,9080	4317606,2030	627,7270
419720,7260	4317478,4000	627,7390
419741,7000	4317616,0780	627,7530
419738,9950	4317603,8730	627,7650
419694,3410	4317460,9360	627,7660
419735,8460	4317540,4700	627,7700
419693,1810	4317453,5600	627,7820
419747,5760	4317531,1180	627,7820
419714,1200	4317473,5930	627,7860
419711,1830	4317534,9910	627,7910
419711,1210	4317462,3220	627,8100
419717,4750	4317477,7880	627,8260
419708,1510	4317451,7010	627,8430
419752,4990	4317535,2940	627,8520
419744,2180	4317536,9200	627,8530
419751,3370	4317541,8500	627,8590
419752,0120	4317530,3640	627,8820
419741,2740	4317545,8360	627,8840
419733,0110	4317624,7010	627,8850
419739,2550	4317535,7090	627,8860
419742,8220	4317529,8710	627,9100
419756,2640	4317539,4850	627,9160
419723,2390	4317482,2550	627,9300
419754,7340	4317534,9410	627,9450
419751,8750	4317521,4000	627,9460
419752,4320	4317548,7710	627,9460
419745,9290	4317520,7850	627,9730
419753,1210	4317521,4820	627,9820
419758,1190	4317530,7630	628,0010
419748,0750	4317551,3030	628,0020
419746,2450	4317510,8930	628,0110
419753,0960	4317512,4190	628,0270
419738,8390	4317550,0750	628,0300
419758,7900	4317534,6590	628,0370
419755,7450	4317520,6740	628,0400
419730,2180	4317487,0350	628,0720
419742,4610	4317499,7800	628,0860
419773,8640	4317537,9220	628,0870
419736,5680	4317492,3040	628,1140
419776,8130	4317544,7880	628,1320
419754,1000	4317508,5360	628,1340
419771,2220	4317529,9030	628,1430
419744,8860	4317565,5970	628,1520
419762,8300	4317502,1260	628,1760
419752,6190	4317502,2360	628,1910
419787,1380	4317532,5890	628,1920
419766,6690	4317522,1330	628,1970
419756,6520	4317509,3570	628,1980
419788,6120	4317540,1900	628,2010
419775,2580	4317505,2900	628,2020
419742,1270	4317563,4960	628,2070
419764,9650	4317500,6150	628,2090
419769,3880	4317524,5480	628,2090
419752,7470	4317499,3900	628,2150
419784,1200	4317524,2030	628,2350
419738,2020	4317555,0940	628,2390
419734,8550	4317515,0390	628,2410
419775,3650	4317507,9890	628,2480
419747,6420	4317492,9900	628,2580
419755,5460	4317496,7090	628,2700
419751,2720	4317494,7600	628,2790
419756,6330	4317494,3930	628,2850
419754,4210	4317496,5500	628,2870
419759,9550	4317494,5030	628,2890
419747,8560	4317557,5090	628,2920
419734,6210	4317510,6710	628,3060
419754,1280	4317492,1950	628,3190
419781,9600	4317513,1020	628,3230
419782,2730	4317503,9510	628,3260
419789,5980	4317512,6330	628,3440
419737,1930	4317561,8380	628,3480
419742,8860	4317488,1080	628,3500
419793,0350	4317510,6790	628,3550
419747,1190	4317486,6830	628,3570
419781,7740	4317519,3750	628,3620
419802,0630	4317533,5530	628,3690
419781,1780	4317495,4690	628,3750
419800,6350	4317519,4140	628,4080
419738,2740	4317571,4430	628,4210
419740,2850	4317585,4010	628,4270
419801,8050	4317525,4750	628,4270
419748,6020	4317484,6030	628,4280
419798,7660	4317511,5150	628,4360
419739,4640	4317476,3830	628,4390
419759,1780	4317486,7720	628,4440
419743,9310	4317605,2320	628,4490
419799,3270	4317507,7920	628,4510
419728,4380	4317479,4210	628,4650
419801,0620	4317507,4660	628,4650
419800,0190	4317515,4430	628,4690
419804,5070	4317511,3190	628,4700
419744,5130	4317558,3090	628,4700
419736,2030	4317482,0490	628,4710
419780,1230	4317516,5840	628,4760
419795,5950	4317498,5910	628,4830
419745,2880	4317613,6790	628,4890
419741,7660	4317475,4770	628,4990
419812,2290	4317530,8630	628,5260
419731,7760	4317467,3560	628,5390
419775,0770	4317484,7750	628,5520
419727,0030	4317458,2510	628,5600
419810,7190	4317524,1340	628,5610
419776,2750	4317515,7300	628,5690
419796,3540	4317496,7810	628,5730
419807,1420	4317515,1780	628,5810
419742,2010	4317595,2000	628,5810
419721,2750	4317475,6190	628,5940
419795,0080	4317488,7260	628,6080
419724,6410	4317459,2770	628,6120
419732,9320	4317465,1780	628,6220
419741,0910	4317553,1680	628,6270
419791,9500	4317484,5410	628,6940
419813,9400	4317534,3700	628,6940
419825,3080	4317493,8230	628,7050
419923,0750	4317520,9860	628,7300
419829,0270	4317505,9790	628,7310
419757,2630	4317479,0550	628,7460
419832,1690	4317519,4100	628,7530
419836,0210	4317509,1990	628,7640
419829,1500	4317510,0540	628,7700
419832,5560	4317527,4430	628,7840
419836,4670	4317510,0380	628,8000
419837,2920	4317499,5020	628,8080
419793,5460	4317475,9930	628,8090
419786,9390	4317474,9410	628,8130
419829,2950	4317511,5990	628,8260
419937,5980	4317521,6390	628,8430
419834,9530	4317506,0370	628,8470
419918,1870	4317488,8960	628,8610
419939,0400	4317531,9150	628,8770
419718,0900	4317462,8900	628,8840
419768,5720	4317475,7600	628,8850
419817,5010	4317476,8200	628,8910
419834,5820	4317487,5260	628,8940
419842,3970	4317520,5050	628,9330
419841,5580	4317516,7440	628,9690
419791,1160	4317467,0270	628,9820
419909,1860	4317487,0380	628,9820
419921,8220	4317509,3810	628,9850
419782,4510	4317466,9260	628,9880
419821,7770	4317484,4350	629,0010
419924,0670	4317521,7880	629,0050
419917,6010	4317476,7440	629,0210
419814,6920	4317467,9760	629,0470
419922,9440	4317509,6160	629,0710
419919,7640	4317489,1280	629,0730
419916,3670	4317477,4830	629,0910
419767,2600	4317473,0720	629,0950
419756,9760	4317474,2870	629,0990
419910,0370	4317494,5830	629,1180
419915,8310	4317461,5740	629,1350
419833,0400	4317481,1840	629,1440
419844,5760	4317527,1820	629,1480
419911,1600	4317503,1420	629,1600
419931,5050	4317475,1920	629,1630
419919,9760	4317499,2450	629,1720
419910,5540	4317497,9460	629,1810
419789,1390	4317457,2280	629,1890
419932,9040	4317470,4140	629,2040
419821,6240	4317482,9540	629,2290
419860,2260	4317512,5520	629,2370

419834,4630	4317479,7100	629,2540
419811,2880	4317457,1840	629,2660
419910,5740	4317505,2480	629,2670
419905,8080	4317479,7280	629,2690
419934,9620	4317500,7210	629,2710
419909,6220	4317508,5170	629,2880
419914,7740	4317460,9250	629,3060
419861,5650	4317520,3460	629,3270
419765,5710	4317471,3290	629,3320
419921,4740	4317499,4120	629,3360
419929,0680	4317454,5860	629,3400
419829,8650	4317480,4770	629,3430
419920,1150	4317492,8310	629,3540
419883,6880	4317476,5440	629,3550
419780,8210	4317463,6100	629,3560
419934,2370	4317481,7160	629,3670
419859,9080	4317475,0160	629,3740
419913,2610	4317443,5290	629,3850
419920,8010	4317496,7980	629,4090
419861,3350	4317506,8180	629,4100
419809,5510	4317449,9680	629,4120
419930,7460	4317459,0760	629,4160
419881,1410	4317464,9670	629,4220
419933,5540	4317486,8050	629,4230
419861,2260	4317489,0680	629,4230
419937,4700	4317512,5920	629,4280
419926,6810	4317439,0100	629,4300
419858,0850	4317465,4370	629,4420
419900,7240	4317467,4310	629,4460
419893,2250	4317511,0200	629,4520
419891,2560	4317506,3880	629,4530
419886,7550	4317498,9670	629,4630
419833,4070	4317479,5130	629,4640
419861,2540	4317503,0120	629,4670
419911,6910	4317432,7660	629,4960
419926,0320	4317523,0060	629,5100
419951,1090	4317504,7020	629,5170
419807,8530	4317445,8520	629,5220
419862,4810	4317495,0350	629,5250
419876,8320	4317454,8230	629,5260
419787,8500	4317454,0360	629,5280
419924,5140	4317511,4510	629,5320
419937,2670	4317531,8310	629,5380
419941,8330	4317509,1410	629,5400
419888,3960	4317501,5500	629,5450
419935,9940	4317522,5680	629,5620
419853,5700	4317455,0700	629,5640
419778,6490	4317457,5510	629,5720
419822,9220	4317477,9620	629,5750
419828,8270	4317477,0900	629,5830
419936,1200	4317512,2260	629,5850
419922,7240	4317497,7350	629,6000
419938,1410	4317510,7370	629,6050
419883,9800	4317487,8650	629,6160
419935,0030	4317514,2330	629,6220

419886,1080	4317493,0650	629,6230
419786,2430	4317452,4320	629,6270
419921,2560	4317487,3940	629,6290
419948,3650	4317497,3320	629,6330
419957,9340	4317501,0240	629,6340
419931,4590	4317487,7710	629,6440
419935,1490	4317489,1230	629,6460
419934,3610	4317501,8700	629,6600
419933,3570	4317500,8190	629,6620
419910,8770	4317432,7620	629,6630
419912,2030	4317444,2580	629,6700
419827,5590	4317475,8200	629,6700
419944,5090	4317488,0480	629,6700
419957,7690	4317504,3760	629,6750
419853,8650	4317452,3920	629,6760
419820,7210	4317469,9120	629,6920
419762,5360	4317466,3120	629,6990
419935,2400	4317502,0430	629,7020
419961,1850	4317499,1730	629,7070
419830,5980	4317470,4990	629,7110
419919,3740	4317474,8730	629,7170
419940,4750	4317500,5030	629,7210
419820,5230	4317478,5630	629,7230
419938,1280	4317501,2400	629,7390
419964,5660	4317497,5520	629,7470
419835,6210	4317477,3410	629,7530
419955,9720	4317493,0610	629,7560
419955,7100	4317493,9010	629,7700
419966,8870	4317496,3200	629,7700
419928,9830	4317469,9810	629,7740
419968,6200	4317495,3950	629,7880
419970,6100	4317494,1040	629,8010
419955,4970	4317451,7430	629,8040
419894,1190	4317446,3920	629,8090
419965,9770	4317492,8250	629,8100
419977,1510	4317488,6400	629,8130
419917,1240	4317457,0580	629,8140
419978,8930	4317486,5660	629,8140
419980,3910	4317484,6480	629,8190
419975,3060	4317490,4820	629,8220
419957,1870	4317493,3420	629,8230
419833,8700	4317473,2570	629,8290
419982,1250	4317481,7580	629,8290
419959,5740	4317507,2840	629,8400
419973,3730	4317492,0550	629,8480
419970,6310	4317493,7610	629,8520
419927,1910	4317455,5060	629,8560
419818,2810	4317461,6270	629,8660
419928,4310	4317441,2270	629,8770
419961,3900	4317491,3340	629,8900
419827,3340	4317458,9800	629,8970
419969,6620	4317486,1120	629,9010
419965,9370	4317488,7520	629,9150
419962,5100	4317446,6580	629,9210
419959,5080	4317484,0800	629,9220

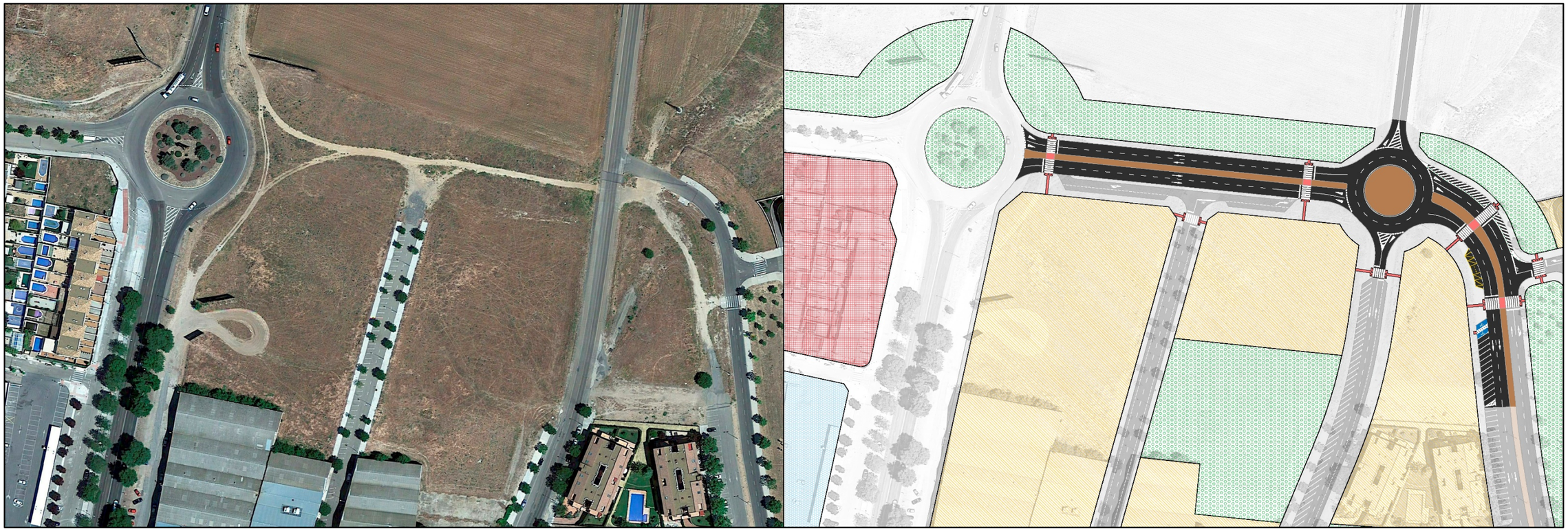
419914,4540	4317439,5660	629,9260
419893,2070	4317437,5260	629,9490
419974,5860	4317480,8030	629,9550
419953,1850	4317485,3730	629,9550
419985,2420	4317475,8540	629,9590
419984,2860	4317477,8580	629,9600
419971,8690	4317484,0510	629,9620
419817,9440	4317469,3950	629,9660
419979,0490	4317466,6340	629,9940
419959,5620	4317490,6450	629,9940
419832,2160	4317465,3410	629,9980
419988,3440	4317466,4840	630,0040
419977,6280	4317492,6050	630,0090
419955,5380	4317492,3500	630,0340
419971,7580	4317497,0040	630,0360
419986,9860	4317471,1120	630,0410
419989,7700	4317462,5680	630,0560
419822,7190	4317454,0020	630,0610
419976,4250	4317477,7000	630,0610
419822,0930	4317455,8890	630,0620
419912,4410	4317426,3290	630,0630
419924,0480	4317424,2430	630,0790
419985,6790	4317485,6650	630,0810
419924,7110	4317438,9390	630,0840
419989,1680	4317463,8090	630,1010
419991,3510	4317460,6910	630,1180
419813,5600	4317444,7760	630,1400
419993,6070	4317447,9360	630,1430
419952,1120	4317452,5230	630,1550
419992,8730	4317459,4890	630,1570
419962,3000	4317482,4580	630,1650
419980,0560	4317469,9840	630,1660
419964,1210	4317432,3950	630,1690
419992,8430	4317446,9930	630,1690
419814,1550	4317456,0680	630,1760
419926,1550	4317425,8350	630,1820
419994,8150	4317458,4780	630,2130
419981,2810	4317466,1970	630,2190
419988,2270	4317452,2980	630,2230
419821,8190	4317439,2900	630,2270
419992,1530	4317445,6520	630,2290
419994,4850	4317448,7730	630,2310
419991,5870	4317442,3610	630,2390
419991,7160	4317444,2460	630,2410
419995,3890	4317449,4170	630,2510
419982,1810	4317462,7720	630,2630
419996,5770	4317449,9660	630,2640
419818,6920	4317443,2680	630,2710
419827,7320	4317449,3810	630,2720
419997,1460	4317457,9380	630,2930
419998,5260	4317450,5020	630,3100
419982,7350	4317459,0880	630,3120
419922,4630	4317424,5860	630,3240
419983,1310	4317455,6310	630,3310
419999,2500	4317457,9380	630,3390

419810,8710	4317444,3080	630,3590
419949,3450	4317414,4780	630,3790
419942,9880	4317446,9700	630,3810
419824,6440	4317438,1880	630,4330
419939,0190	4317423,5840	630,4330
419933,4340	4317424,6470	630,4330
419981,7660	4317457,5870	630,4350
419991,1790	4317475,6320	630,4410
419964,2280	4317417,9550	630,4750
419992,9690	4317429,0980	630,4850
419957,4080	4317407,4720	630,4870
420007,3760	4317452,6620	630,4980
420009,6130	4317453,2110	630,5060
419923,0850	4317414,4880	630,5080
420010,8280	4317453,2310	630,5170
419947,4780	4317474,4500	630,5220
419928,9730	4317415,0550	630,5510
419963,9710	4317406,0960	630,5520
419985,6330	4317431,7740	630,5610
420013,3660	4317452,6060	630,5620
420012,2420	4317452,9740	630,5640
419975,0090	4317439,4560	630,5770
419938,3420	4317392,5720	630,5780
420016,1750	4317462,0730	630,6020
420012,2220	4317461,1540	630,6080
419995,2150	4317462,7960	630,6090
419998,5900	4317461,9420	630,6230
420015,7970	4317450,9900	630,6360
419926,6720	4317391,8550	630,6370
420015,0680	4317451,6220	630,6370
420010,6050	4317464,9020	630,6680
420016,8720	4317449,7380	630,6990
419924,6510	4317388,6410	630,7040
419994,2870	4317416,4790	630,7280
420017,6120	4317448,3530	630,7360
419983,7110	4317434,2560	630,7410
419952,8820	4317392,0270	630,7700
420018,2290	4317446,3910	630,8430
420018,5200	4317444,6610	630,8470
419967,5620	4317390,3970	630,9190
419983,0810	4317433,0380	630,9310
419987,6330	4317412,5830	630,9440
419979,0320	4317415,0200	631,0400
419919,1870	4317379,9140	631,1870
419996,3340	4317396,1550	631,2170
419974,2700	4317388,6370	631,2480
419945,9310	4317378,0970	631,2680
419917,8570	4317377,1080	631,2790
419987,0520	4317402,1560	631,2890
419981,0620	4317391,5370	631,3530
419980,4990	4317385,0490	631,4090
419990,2100	4317387,7740	631,4970
419987,3360	4317385,8570	631,5210
419974,5600	4317385,2280	631,5630
419981,3950	4317377,8820	631,5810

419999,2620	4317368,8230	631,7090
419971,5280	4317385,2820	631,7900
419983,1290	4317360,8620	631,8330
419992,5180	4317366,3550	631,8930
419990,5180	4317370,4410	631,9380
419989,9180	4317361,5670	631,9490
419989,7670	4317362,6970	631,9520
419971,4060	4317376,3570	631,9790
419990,2110	4317359,5100	632,0230
419985,0250	4317350,2570	632,0980
419991,7940	4317351,5160	632,1290
419982,7150	4317329,5230	632,2810
419988,5310	4317330,7250	632,3740
419979,6850	4317322,1730	632,6040
419974,7450	4317355,8910	632,7900
419974,2750	4317360,6450	632,8000
419977,4250	4317360,8340	632,8640

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 04

Geología y Geotecnia

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
1.2. Preámbulo 3
2. SITUACIÓN GENERAL, ENTORNO Y RELIEVE 3
2.1. Situación y entorno 3
2.2. Relieve 3
3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 4
4. CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA 4
5. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA 5
6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 6

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 04 - Geología y Geotecnia*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de la puesta en conocimiento del análisis relativo a las características y condicionantes existentes, en la zona de actuación, en lo que a materia de geología y geotecnia se refiere.

1.2. Preámbulo

En este primer estudio se interpretarán los aspectos más relevantes de la zona de actuación, en base al análisis de las características geológicas, litológicas, hidrogeológicas y geotécnicas del entorno de Ciudad Real, con la finalidad de determinar el comportamiento del suelo sobre el que se desarrollará el presente proyecto. Cabe considerar que, el conocimiento de las propiedades de los materiales, a pesar de que la ejecución de los trabajos se llevará a cabo en suelo urbano consolidado, es necesario en la medida que su comportamiento repercutirá de un modo u otro en la realización de los mismos, razón por la cual ello ha de ser contemplado a fin de anticipar los problemas que de ello se pudiesen derivar. De este modo, el análisis está enfocado a precisar aspectos tales como:

- Definir las características geológicas de los terrenos de las inmediaciones del proyecto, en especial aquellas relativas a la composición y disposición de los distintos materiales, que permiten la diferenciación de los distintos tipos de rocas y suelos, así como su ubicación sobre el terreno.
- Determinar la existencia de flujos de agua subterráneos y la posición de estos.

2. SITUACIÓN GENERAL, ENTORNO Y RELIEVE

2.1. Situación y entorno

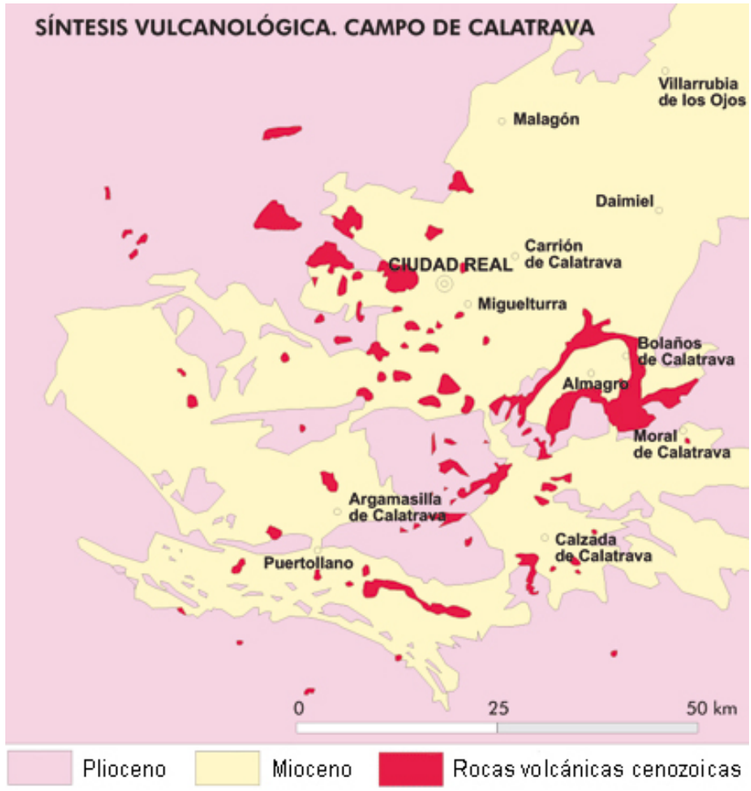
La localidad de Ciudad Real se encuentra situada en la provincia con la que comparte nombre, y de la que es capital, dentro de la comarca natural e histórica de Campo de Calatrava. Ésta constituye, junto con la de Olot (en Gerona) y la de Cabo de Gata (en Almería), una de las tres zonas de vulcanismo reciente más importantes de la Península Ibérica. Su actividad se desarrolló en el periodo Terciario de la era Cenozoica, concretamente, entre hace 8,7 y 1,75 millones de años, es decir, durante el Mioceno y el Plioceno, aunque el último episodio volcánico registrado se estima hacia el año 3600 a.C. (con un margen de error de 500 años) en el volcán Columba, el cual se encuentra situado en las proximidades de Granátula de Calatrava, a unos 30 kilómetros de la capital ciudadrealeña.



Es, por tanto, una actividad bastante reciente, lo que ha permitido que los edificios volcánicos conserven en buena parte su morfología original, y sus productos se hayan preservado en buenas condiciones de observación hasta la actualidad.

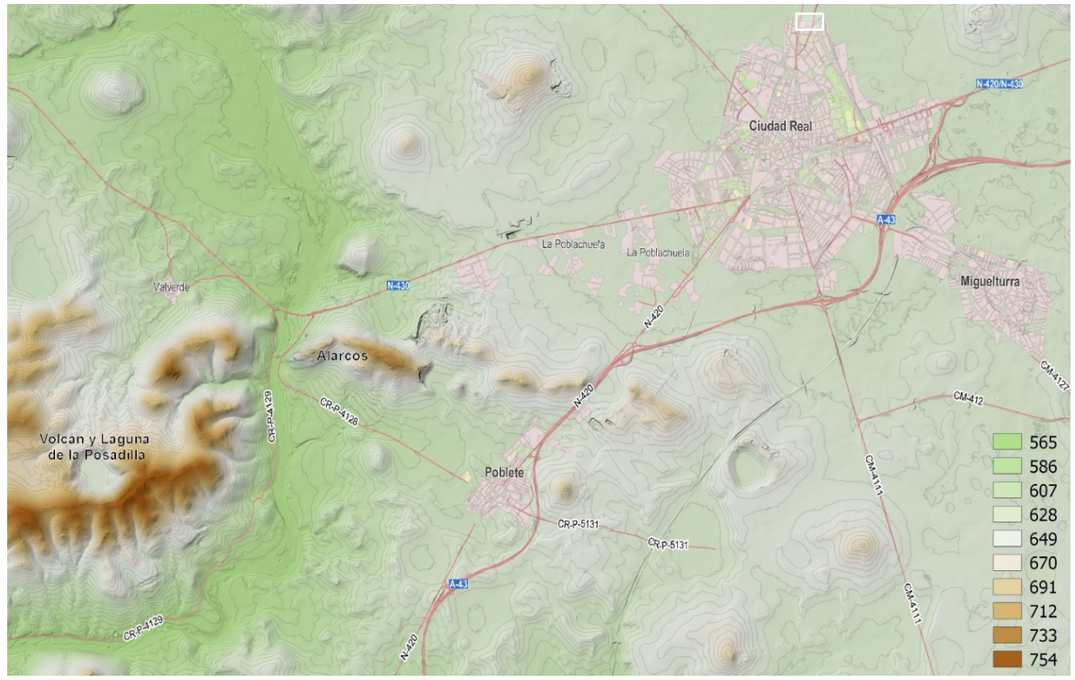
El vulcanismo desarrollado fue de dos tipos:

- Vulcanismo estromboliano. Originó pequeños volcanes cónicos, actualmente degradados a cerros redondeados, de formas troncocónicas a semiesféricas, dependiendo del grado de erosión. Sus diámetros van desde los 100 metros a los 2 kilómetros, y sus alturas, desde 20 a 120 metros. De estos volcanes suelen partir coladas de lavas de diferente importancia, que pueden llevar a alcanzar los 6 ó 7 kilómetros de longitud. Algunos de los mejores ejemplos de este tipo de volcán son los de La Yezosa (entre Bolaños de Calatrava y Almagro) y Cerro Gordo (en Valenzuela de Calatrava).
- Vulcanismo hidromagmático. Es el más frecuente en la región, y da origen a unas depresiones volcánicas muy características, pero a menudo difíciles de identificar como tales en el terreno: se trata de los denominados 'maares', que llegan a alcanzar diámetros de 1 a 1,5 [km]. Uno de los ejemplos más notorios es el de la Hoya del Mortero (en Poblete).



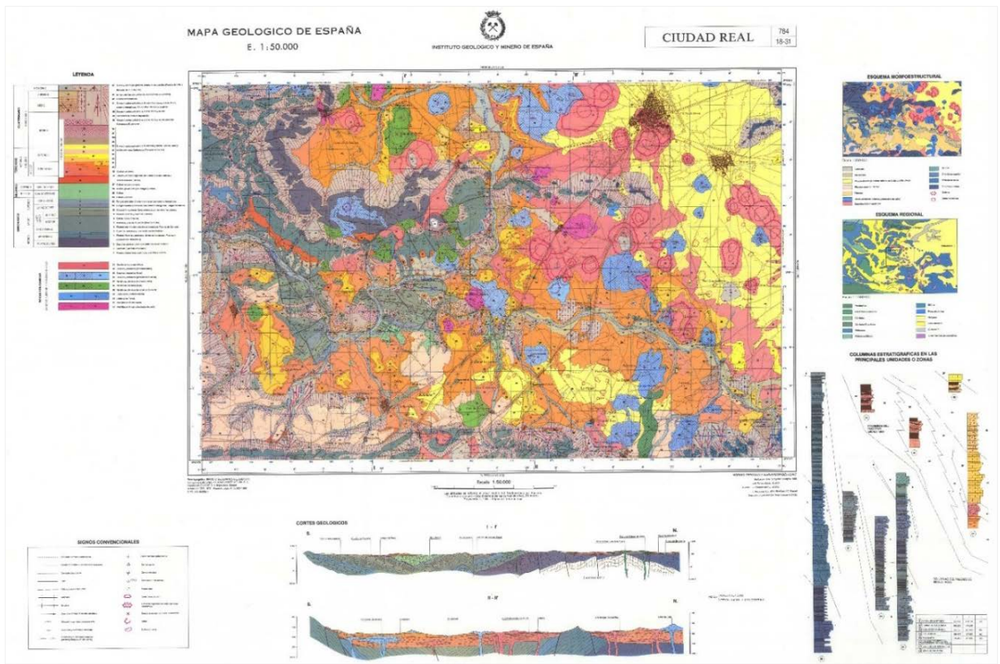
2.2. Relieve

En lo que al relieve respecta, las inmediaciones de Ciudad Real se caracterizan por presentar una orografía suave con altitudes en torno a los 600 metros sobre el nivel del mar y unas pendientes bajas que caen hacia el oeste, donde se sitúa el río Guadiana, justo antes donde aparecen unas elevaciones más pronunciadas que superan los 700 [m.s.n.m.] de altitud (Alarcos) y a partir del cual toman presencia las elevaciones más notorias por encima de los 750 [m.s.n.m.] (Volcán y Laguna de la Posadilla).

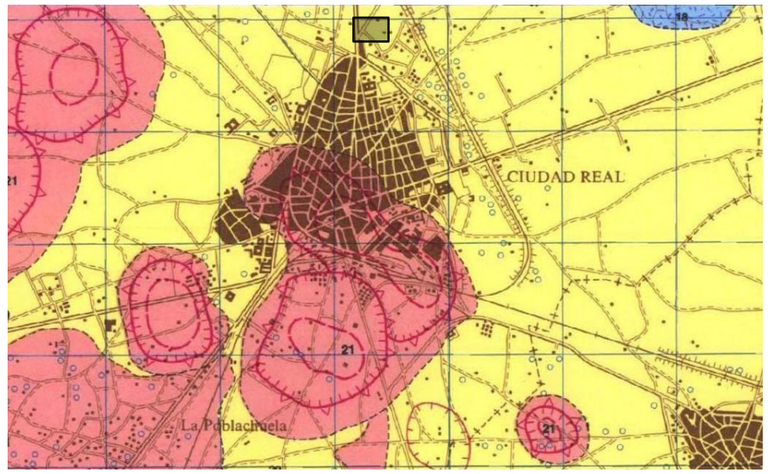


3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

La caracterización geológica de la zona de actuación puede realizarse partiendo de la cartografía geocientífica digital disponible en el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) de donde es obtenido el siguiente *Mapa Geológico de España de la 2ª Serie MAGNA 50 correspondiente a la hoja 0784 referida a Ciudad Real,* en el cual, el municipio se encuentra posicionado en la zona nororiental del mapa.



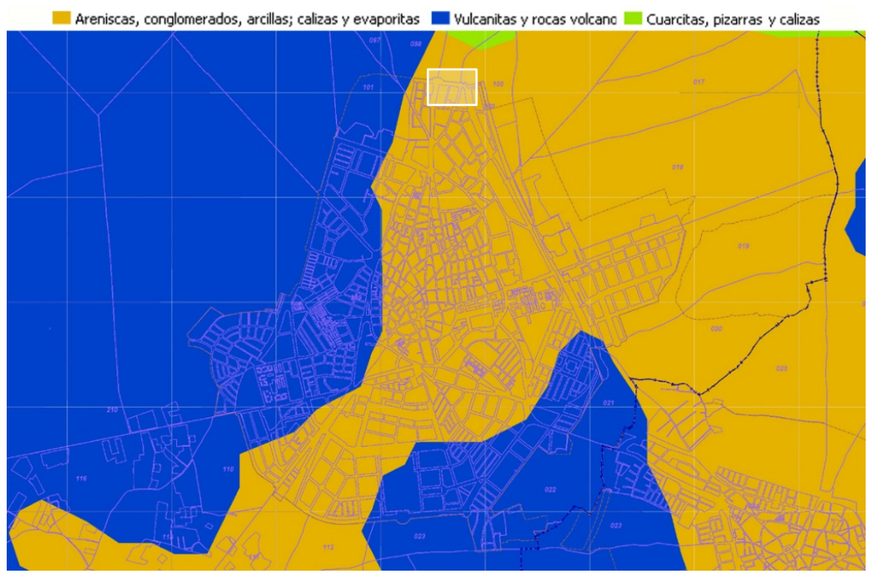
De acuerdo a la información que se puede extraer de Esta representación cartográfica, Ciudad Real se encuentra asentada sobre dos zonas con estratigrafías claramente diferenciadas).



La primera de ellas, relativa a la parte sur del municipio, se corresponde con depósitos hidromagmáticos pertenecientes a rocas volcánicas con origen entre las épocas del Mioceno Superior y Pleistoceno Inferior de los periodos Terciario y Cuaternario de la era Cenozoica, según lo descrito en la correspondiente leyenda. La segunda, concerniente a la parte norte de la localidad (en la cual se sitúa la zona de actuación), se corresponde con costras calcáreas pertenecientes a rocas volcánicas con origen en la época de transición entre el Plioceno Superior y el Pleistoceno Inferior durante el paso del periodo Terciario al Cuaternario de la era Cenozoica.

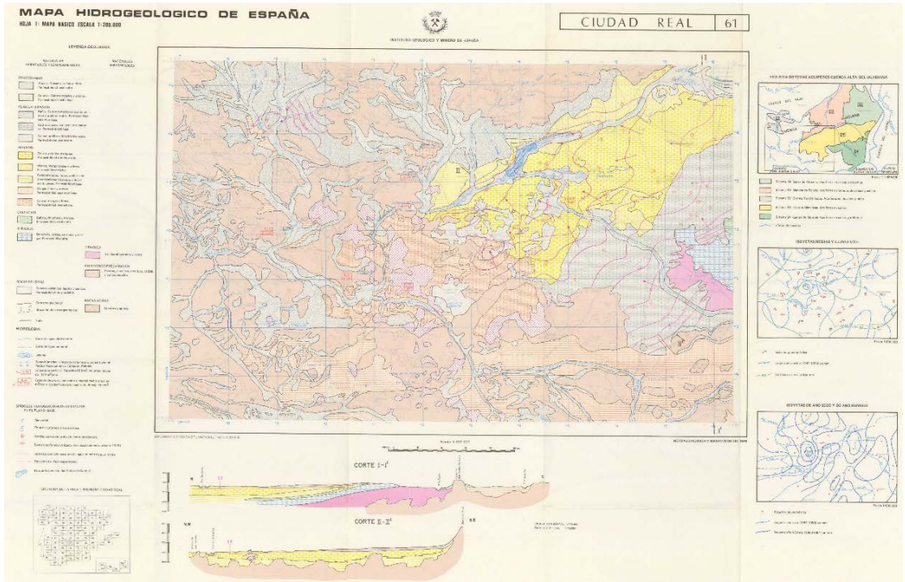
4. CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA

Una vez determinada la caracterización geológica de los materiales, es preciso concretar las características litológicas de estos, clasificándose los existentes, en el entorno de Ciudad Real, en dos categorías claramente diferenciadas en el espacio. Observado ello, queda puesto de manifiesto que la zona de actuación se encuentra sobre el conjunto formado por: areniscas, conglomerados, arcillas, calizas y evaporitas.

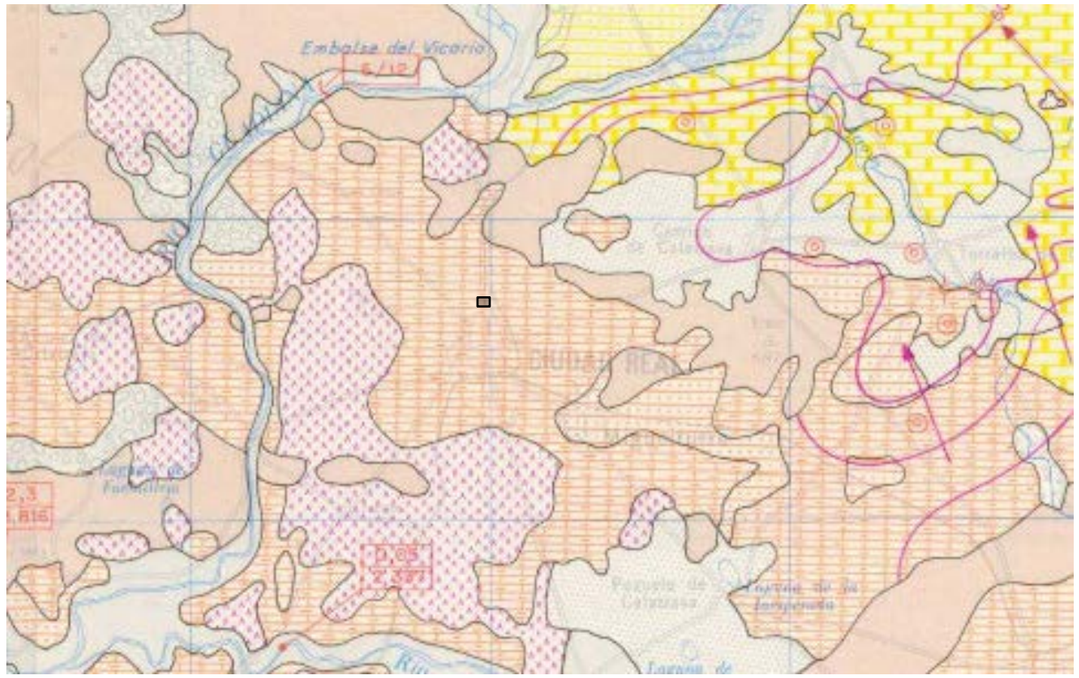


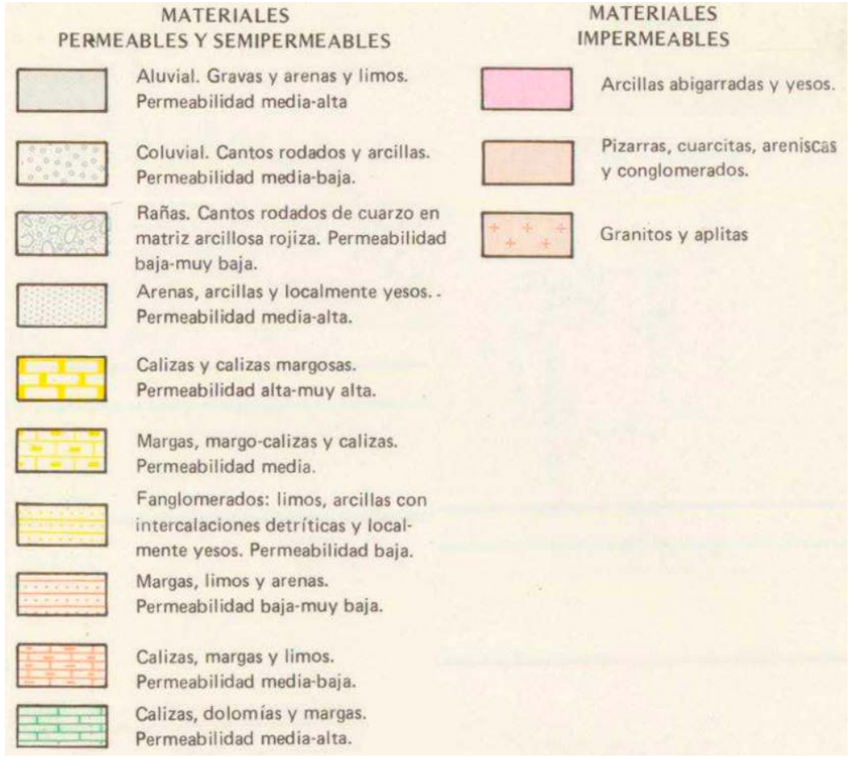
5. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA

En cuanto a la caracterización hidrogeológica, ésta puede ser realizada a partir del mismo recurso que la geológica, es decir, de la cartografía geocientífica digital disponible en el I.G.M.E. de donde es obtenido el siguiente *Mapa Hidrogeológico de España correspondiente a la hoja 61 referida a Ciudad Real*, en el cual, el municipio se encuentra posicionado en la zona central del mismo.

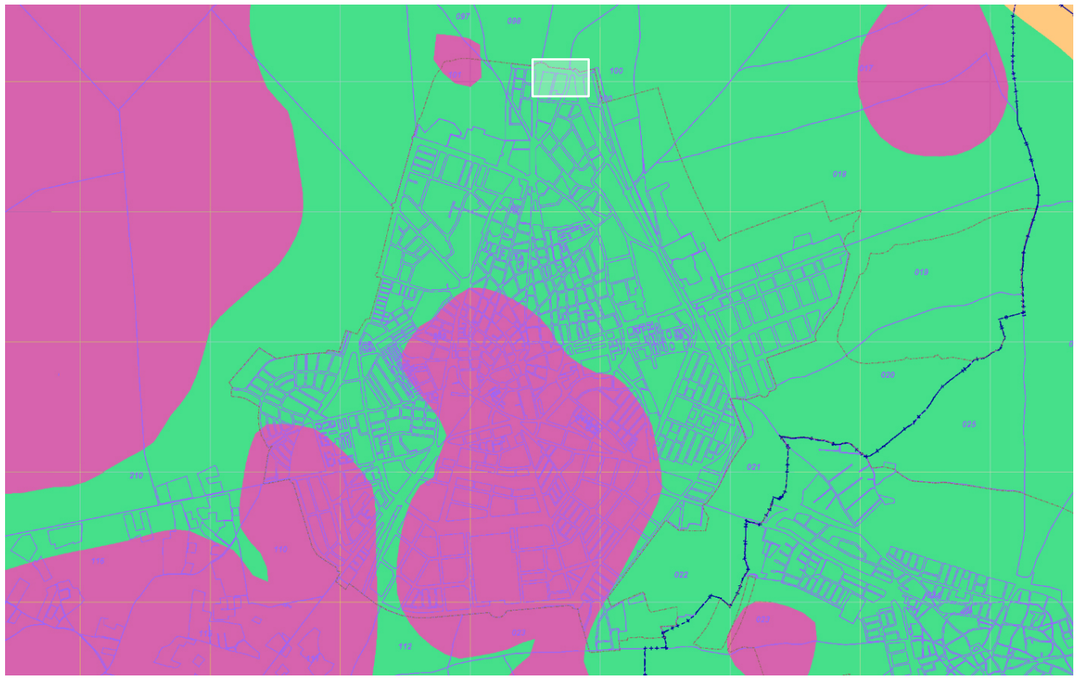


En este caso, la información que se puede extraer de ésta representación cartográfica, Ciudad Real se sitúa sobre una zona de calizas, margas y limos con una permeabilidad media-baja, según indica la leyenda.



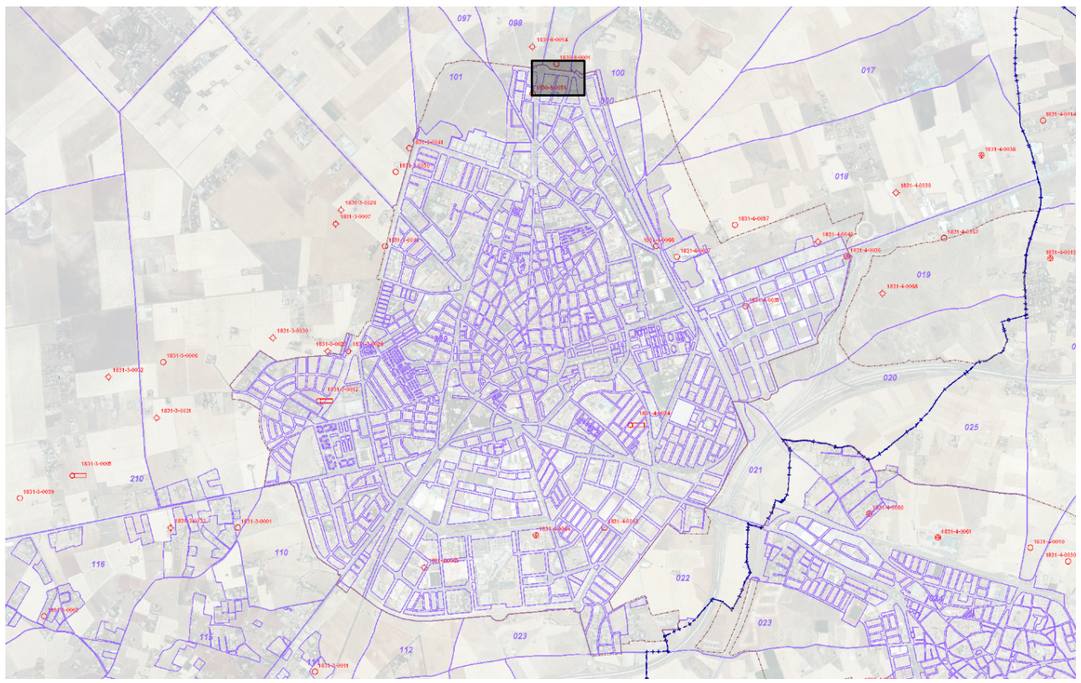


Sin embargo, analizando en mayor detalle (mediante el visor del I.G.M.E.) puede observarse que una parte del núcleo urbano se corresponde con formaciones carbonatadas de permeabilidad alta, y la otra con formaciones volcánicas, con el mismo grado de permeabilidad, según lo indicado en la siguiente figura.



LITOLOGÍAS \ PERMEABILIDAD			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	POROSAS POR METEORIZACIÓN / FISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Finalmente, en lo que a puntos característicos de agua situados se refiere, cabe destacar la numerosa presencia de pozos, sondeos y galerías que combinados de diversas maneras aparecen, en mayor medida, en el extrarradio del municipio. Particularmente, al norte de la zona de actuación se encuentra el pozo 1830-8-0001 pero, debido a la distancia que se encuentra de la misma, se considera que no existe afección relevante alguna a tener en cuenta para el desarrollo de las obras.

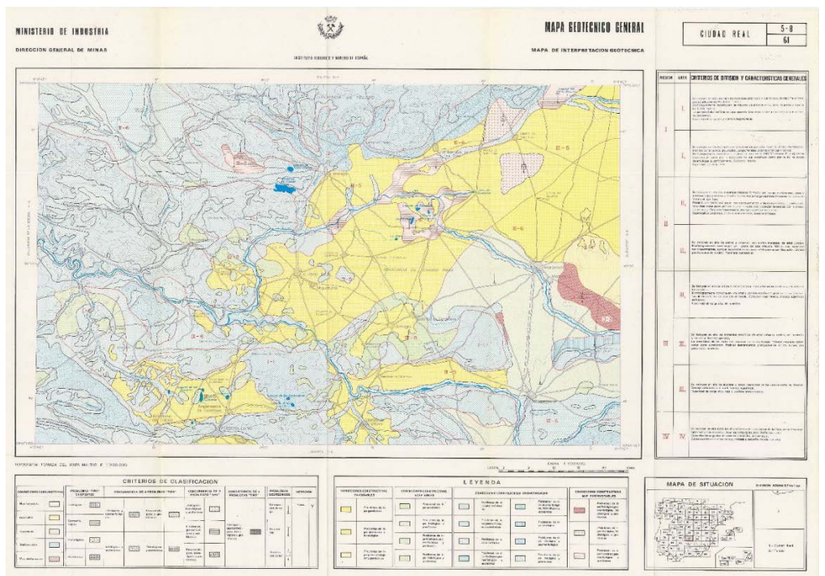


Naturaleza del punto

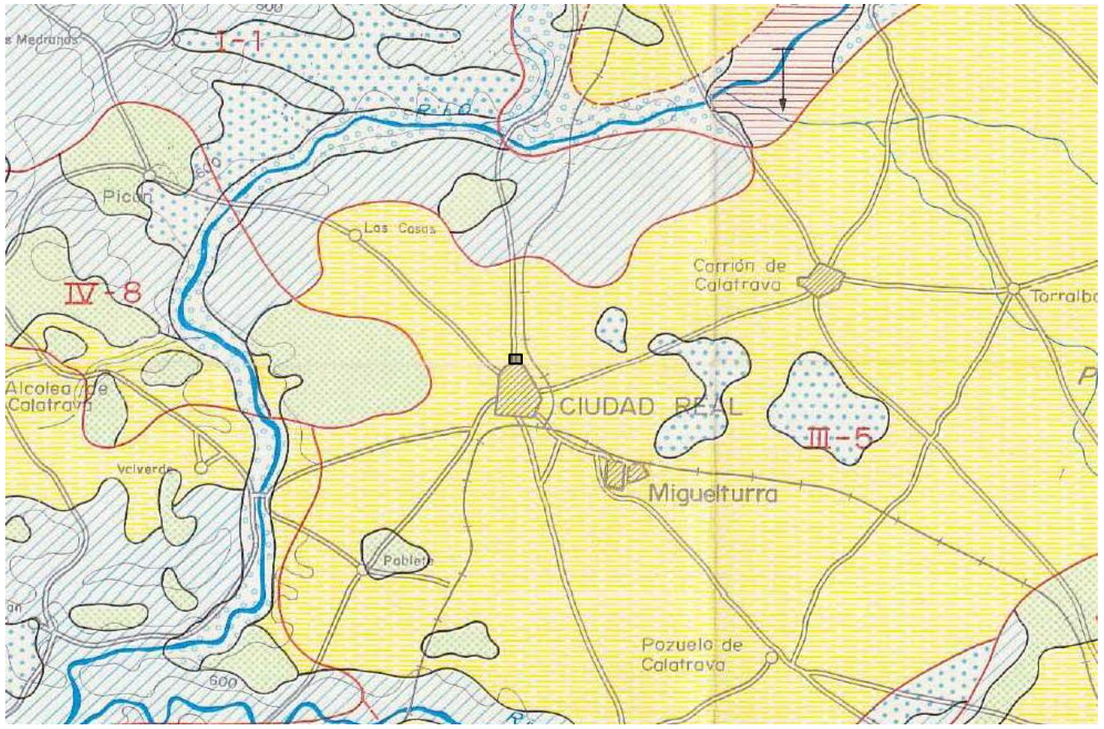
- Cauce superficial
- Galería
- Galería con pozo
- Galería con taladro horizontal
- Galería y otras obras combinadas
- Manantial
- Pozo
- Pozo con galería o taladro horizontal
- Pozo con galería y sondeo
- Pozo con sondeo
- Pozo con taladros de pequeño diámetro, horizontales
- Sondeo
- Sondeo de pequeño diámetro, piezómetro
- Taladro horizontal
- Zanjas y Socavones

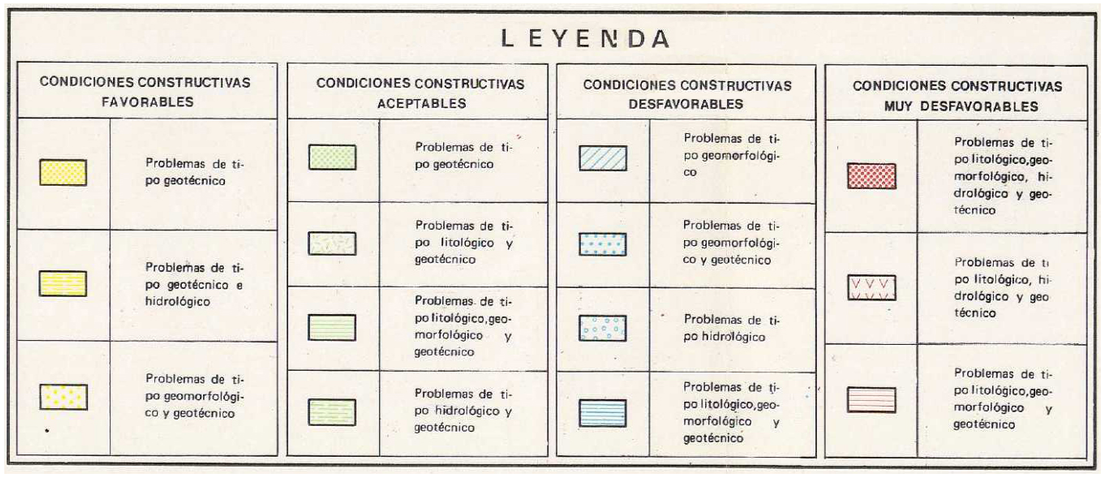
6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

La necesidad de una caracterización geotécnica de cualquier proyecto se encuentra fundamentada según lo dispuesto en el *punto 4 del artículo 123. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración* del *Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público,* según el cual: *'Salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato.'* De igual manera a lo realizado en las caracterizaciones anteriores, a partir de la cartografía geocientífica digital disponible en el Instituto Geológico y Minero de España, es posible obtener la información de carácter global reflejada en el siguiente *Mapa Geotécnico General de España correspondiente a la hoja 61 referida a Ciudad Real*, en el cual, la localidad se encuentra situada en la parte central del documento.



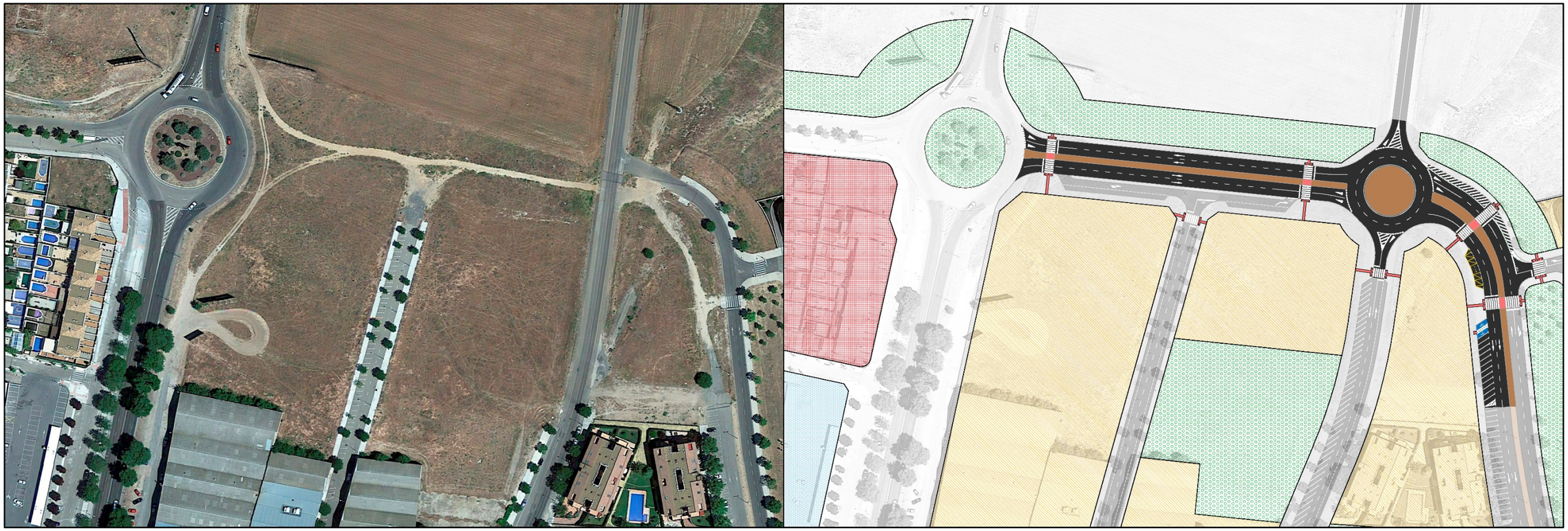
Según aparece reflejado en él, Ciudad Real se encuentra en una zona de condiciones constructivas favorables con posibilidad de problemas de tipo geotécnico e hidrológico, que quedan descartados en base al hecho de tratarse de un proyecto a realizar en un área urbana consolidada.





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 05

Red de Alumbrado Público

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. FORMULACIÓN EMPLEADA EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS 3
2.1. Sistema Trifásico 3
2.2. Sistema Monofásico: 3
2.3. Conductividad eléctrica 3
2.4. Sobrecargas 3
2.5. Resistencia a tierra 3
2.5.1 Placa enterrada 3
2.5.2 Pica vertical 3
2.5.3 Conductor enterrado horizontalmente 3
2.5.4 Asociación en paralelo de varios electrodos 4
3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO 4
3.1. Cálculo de la red 4
3.2. Cálculos lumínicos 6
3.2.1 Ronda 6
3.2.2 Glorieta 8
3.2.3 Carreterín de la Atalaya 12

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 05 - Red de Alumbrado Público*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto del cálculo, dimensionamiento y descripción del alumbrado de la vía pública.

2. FORMULACIÓN EMPLEADA EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1. Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi = amp\ (A)$$

$$e = 1.732 \times I[(L \times \cos\square / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\square / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$$

2.2. Sistema Monofásico

$$I = Pc / U \times \cos\varphi = amp\ (A)$$

$$e = 2 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$$

Donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- n = Nº de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

2.3. Conductividad eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho 20[1+\alpha\ (T-20)]$$

$$T = T0 + [(Tmax-T0)\ (I/Imax)^2]$$

Siendo:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC:
  - Cu = 0.018
  - Al = 0.029
- α = Coeficiente de temperatura:
  - Cu = 0.00392
  - Al = 0.00403
- T = Temperatura del conductor (ºC).
- T0 = Temperatura ambiente (ºC):
  - Cables enterrados = 25ºC
  - Cables al aire = 40ºC
- T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
  - XLPE, EPR = 90ºC
  - PVC = 70ºC
- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

2.4. Sobrecargas

$$Ib \leq In \leq Iz\ I2 \leq 1{,}45\ Iz$$

Donde:

- Ib: intensidad utilizada en el circuito.
- Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
- In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
- I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
  - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
  - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

2.5. Resistencia a tierra

2.5.1 Placa enterrada

$$Rt = 0{,}8 \cdot \rho / P$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) .
- P: Perímetro de la placa (m).

2.5.2 Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m).
- L: Longitud de la pica (m).

2.5.3 Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m).
- L: Longitud del conductor (m).

2.5.4 Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m).
- Lc: Longitud total del conductor (m).
- Lp: Longitud total de las picas (m).
- P: Perímetro de las placas (m).

3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.1. Cálculo de la red

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
  - C.d.t.máx.(%): 3
  - Cos φ : 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
  - XLPE, EPR: 20
  - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm^2)	I.Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
01	01	02	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,92			4x6	57/1	90
02	02	03	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,78			4x6	57/1	90
03	03	04	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,64			4x6	57/1	90
04	04	05	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,51			4x6	57/1	90
05	05	06	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,37			4x6	57/1	90
06	06	07	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,23			4x6	57/1	90
07	07	08	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,09			4x6	57/1	90
08	08	09	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
09	09	10	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,81			4x6	57/1	90
10	10	11	05	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,81			4x6	57/1	90
11	11	12	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,73			4x6	57/1	90
12	12	13	04	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
13	13	14	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,57			4x6	57/1	90
14	14	15	04	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,48			4x6	57/1	90
15	15	16	04	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,40			4x6	57/1	90
16	10	17	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,92			4x6	57/1	90
17	17	18	04	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,84			4x6	57/1	90
18	18	19	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,76			4x6	57/1	90
19	19	20	05	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,68			4x6	57/1	90
20	20	21	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,60			4x6	57/1	90
21	21	22	05	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
22	22	23	04	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,44			4x6	57/1	90
23	16	24	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
24	24	25	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,08			4x6	57/1	90
25	16	26	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
26	26	27	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,08			4x6	57/1	90
27	23	28	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18			4x6	57/1	90
28	28	29	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,09			4x6	57/1	90
29	23	30	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18			4x6	57/1	90
30	30	31	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,09			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0,000	400,000	0,000	(2.024 W)
2	-0,437	399,563	0,109	(-96 W)
3	-0,781	399,219	0,195	(-96 W)
4	-1,135	398,865	0,284	(-96 W)
5	-1,471	398,529	0,368	(-96 W)
6	-1,776	398,224	0,444	(-96 W)
7	-2,098	397,902	0,524	(-96 W)
8	-2,357	397,643	0,589	(-96 W)
9	-2,618	397,382	0,655	(-96 W)
10	-2,964	397,036	0,741	(-56 W)
11	-2,985	397,015	0,746	(-56 W)
12	-3,097	396,903	0,774	(-56 W)
13	-3,111	396,889	0,778	(-56 W)
14	-3,198	396,802	0,800	(-56 W)
15	-3,208	396,792	0,802	(-56 W)
16	-3,216	396,784	0,804	(-56 W)
17	-3,102	396,898	0,775	(-56 W)
18	-3,119	396,881	0,780	(-56 W)
19	-3,233	396,767	0,808	(-56 W)
20	-3,251	396,749	0,813	(-56 W)
21	-3,344	396,656	0,836	(-56 W)
22	-3,357	396,643	0,839	(-56 W)
23	-3,366	396,634	0,842	(-56 W)
24	-3,231	396,769	0,808	(-56 W)
25	-3,244	396,756	0,811	(-56 W)
26	-3,233	396,767	0,808	(-56 W)
27	-3,248	396,752	0,812	(-56 W)
28	-3,385	396,615	0,846	(-62 W)
29	-3,393	396,607	0,848*	(-62 W)
30	-3,381	396,619	0,845	(-62 W)
31	-3,392	396,608	0,848	(-62 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-24-25 = 0.81 %
- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-26-27 = 0.81 %
- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-17-18-19-20-21-22-23-28-29 = 0.85 %
- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-17-18-19-20-21-22-23-30-31 = 0.85 %


4x6 Cu 1 RV-K 29m
4x6 Cu 2 RV-K 24m
4x6 Cu 3 RV-K 26m
4x6 Cu 4 RV-K 26m
4x6 Cu 5 RV-K 25m
4x6 Cu 6 RV-K 26m
4x6 Cu 7 RV-K 24m
4x6 Cu 8 RV-K 26m
4x6 Cu 9 RV-K 37m
4x6 Cu 11 RV-K 30m
4x6 Cu 13 RV-K 30m
4x6 Cu 16 RV-K 29m
4x6 Cu 18 RV-K 29m
4x6 Cu 20 RV-K 30m
4x6 Cu 23 RV-K 29m
4x6 Cu 24 RV-K 33m
4x6 Cu 26 RV-K 37m
Tension(V): Trif.400,Monof.230
Cos fi: 1
Cuadro Mando
56x1
62x1
96x1
Linea Canalizacion Aislamiento Polaridad Prot.In/Ireg(A) PdeC(kA) Curvas Validas
1-30 Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.

3.2. Cálculos lumínicos

3.2.1 Ronda

Proyecto 1

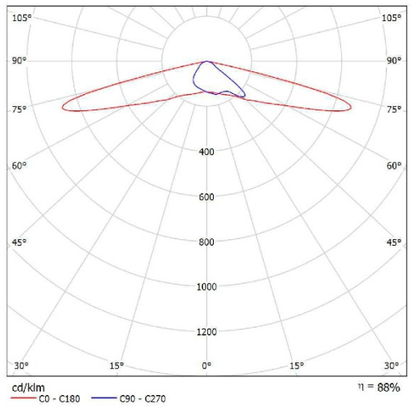
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BGP621 T25 1 xLED84-4S/740 DM50 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 63 95 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Luma: la visión se hace realidad Luma es una luminaria de alumbrado vial de alto rendimiento con una identidad de diseño clara, que ofrece una solución para cualquier calle y carretera, perfectamente refrigerada, para instalarla y olvidarse de ella. El paquete lumínico, la vida útil y el perfil energético se pueden adaptar para crear la solución deseada en términos de ahorro de costes y energético. Luma se puede programar para mantener el flujo de los LED a un nivel constante predefinido a lo largo de la vida útil de la luminaria, aumentando la corriente de funcionamiento con el tiempo para compensar la depreciación lumínica del LED. Luma utiliza el motor LEDGINE-O de alto rendimiento con el rendimiento LED más reciente y una amplia gama de ópticas que responden a los estándares más avanzados. Es más, el diseño verdaderamente plano de Luma impide la luz ascendente. Para optimizar la distribución de luz en geometrías de carreteras variantes y/o para restringir los deslumbramientos, el ángulo de inclinación se puede ajustar fácilmente durante la instalación.

Proyecto 1

DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

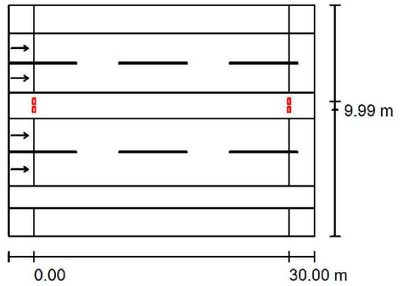
CM-103 AVENIDA DE LOS DESCUBRIMIENTOS / Datos de planificación

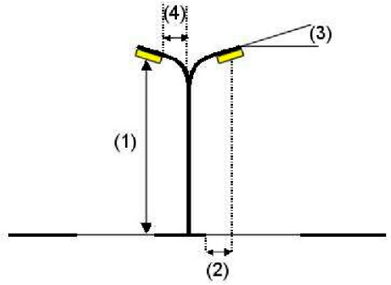
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 3.300 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central 1	(Anchura: 3.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.600 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 3.300 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	PHILIPS BGP621 T25 1 xLED84-4S/740 DM50
Flujo luminoso (Luminaria):	7392 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	8400 lm
Potencia de las luminarias:	56.0 W
Organización:	sobre arcén central
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	12.120 m
Altura del punto de luz:	12.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.600 m
Inclinación del brazo (3):	5.0 °
Longitud del brazo (4):	0.490 m

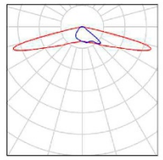
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 883 cd/klm
con 80°: 103 cd/klm
con 90°: 2.83 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CM-103 AVENIDA DE LOS DESCUBRIMIENTOS / Lista de luminarias

PHILIPS BGP621 T25 1 xLED84-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7392 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8400 lm
Potencia de las luminarias: 56.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 63 95 100 88
Lámpara: 1 x LED84-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

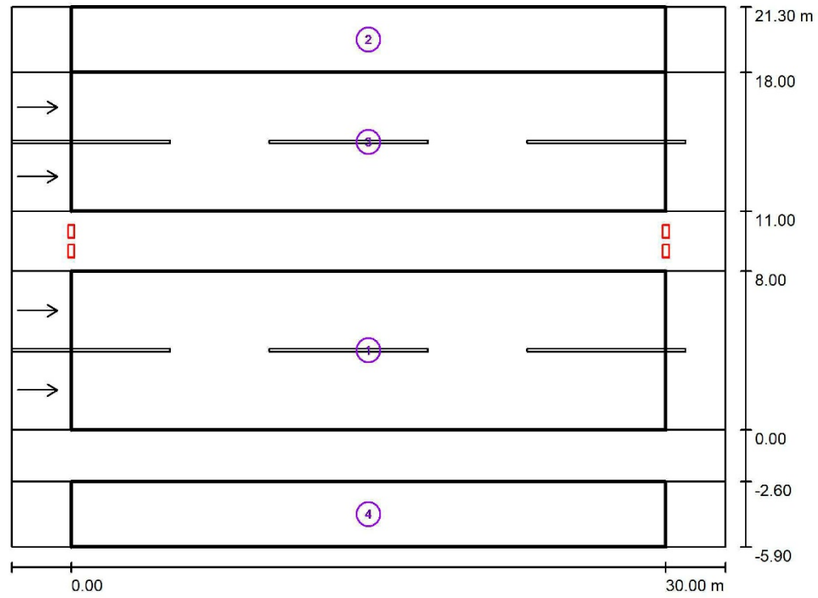


Proyecto 1

DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CM-103 AVENIDA DE LOS DESCUBRIMIENTOS / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 8.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME3b

L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
1.13	0.45	0.92	11	0.93

3.2.2 Glorieta

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CM-103 AVENIDA DE LOS DESCUBRIMIENTOS / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.300 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]
9.17	8.48

3 Recuadro de evaluación Calzada 2
Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME3b

L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.20	0.49	0.92	11	0.92

4 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.300 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]
7.26	6.48

Proyecto 1

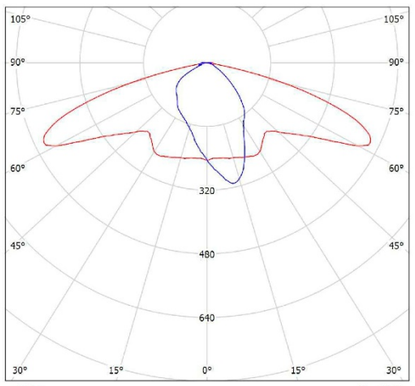
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 932315 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 41 71 95 99 82

Luminaria de alumbrado público con Sealsafe® IP 66. Compuesta por protector de vidrio curvo templado que proporciona un excelente control de flujo y reduce la contaminación lumínica al mínimo y cuerpo de fundición de aluminio. La luminaria permite el ajuste fotométrico in situ gracias al exclusivo diseño del portalámparas, que está alojado en un soporte dentro del obturador. Alrededor de veinte posiciones de lámpara son posibles en el interior del reflector , y con ellas, veinte distribuciones fotométricas distintas. Esta flexibilidad permite adaptar la distribución fotométrica a los requisitos del lugar a alumbrar (anchura de la calle, altura de la instalación, etc.). Aplicacion: Carreteras urbanas y calles, Plazas y areas peatonales, Glorietas, Carreteras y autopistas, Calles residenciales, Grandes areas, Parquings

Altura de instalación recomendada: entre 4m y 18m

Pintura: Poliéster electrodepositado en polvo

Color: AKZO o RAL

ONYX 2 - Tu configuración:

Reflector: 1419

Protector: Glass Standard Bended Smooth

Fuente de luz: HPS 150W

Reglaje: ON/-22.0/125.0/10/0 - 932315

Dimensiones: Ancho: 332 Alto: 208 Longitud: 732 Peso: 7.8

Características mecánicas y eléctricas: IP: IP66 SEALSafe IK: IK08 Clase eléctrica: Class II, Class I

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto 1

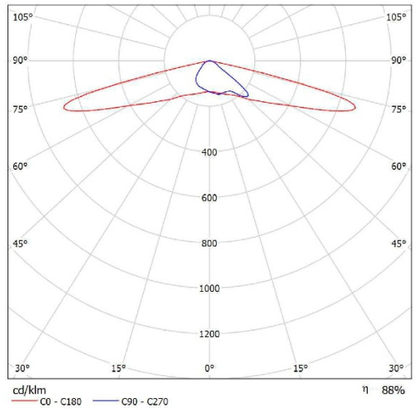
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BGP621 T25 1 xLED84-4S/740 DM50 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 63 95 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

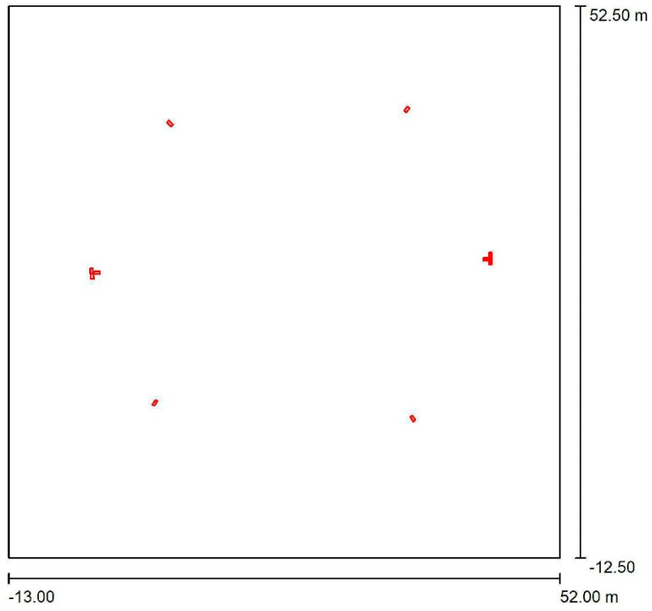
Luma: la visión se hace realidad Luma es una luminaria de alumbrado vial de alto rendimiento con una identidad de diseño clara, que ofrece una solución para cualquier calle y carretera, perfectamente refrigerada, para instalarla y olvidarse de ella. El paquete lumínico, la vida útil y el perfil energético se pueden adaptar para crear la solución deseada en términos de ahorro de costes y energético. Luma se puede programar para mantener el flujo de los LED a un nivel constante predefinido a lo largo de la vida útil de la luminaria, aumentando la corriente de funcionamiento con el tiempo para compensar la depreciación luminica del LED. Luma utiliza el motor LEDGINE-O de alto rendimiento con el rendimiento LED más reciente y una amplia gama de ópticas que responden a los estándares más avanzados. Es más, el diseño verdaderamente plano de Luma impide la luz ascendente. Para optimizar la distribución de luz en geometrías de carreteras variantes y/o para restringir los deslumbramientos, el ángulo de inclinación se puede ajustar fácilmente durante la instalación.

Proyecto 1

DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 3 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:603

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS BGP621 T25 1 xLED84-4S/740 DM50 (1.000)	7392	8400	56.0
2	3	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 932315 (Tipo 1)* (0.847)	8817	10700	100.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 78195	Total: 90900	692.0

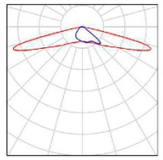
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 3 / Lista de luminarias

7 Pieza

PHILIPS BGP621 T25 1 xLED84-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7392 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8400 lm
Potencia de las luminarias: 56.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 63 95 100 88
Lámpara: 1 x LED84-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

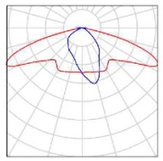
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



3 Pieza

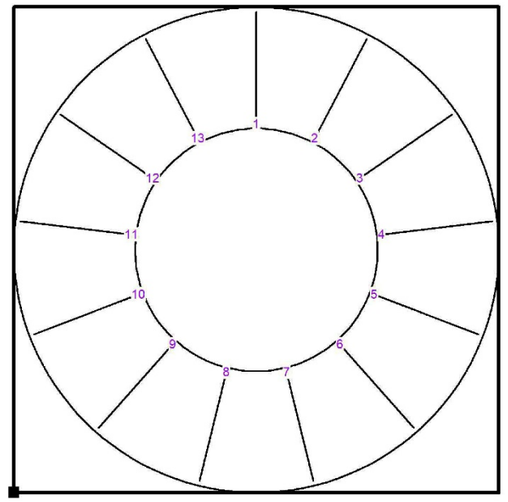
SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 932315 (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8817 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10700 lm
Potencia de las luminarias: 100.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 41 71 95 99 82
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.847).



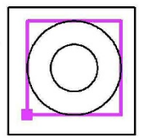


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 3 / Trama de cálculo 1 / Tabla radial (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-3.200 m, -2.400 m, 0.000 m)



XIII	8.91	9.79	15	43	19	12	8.18	8.62	12	21	26	14	11
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**

Valores en Lux. Respectivamente de dentro (I) a fuera (XIII).
Distancia de puntos de trama transversal al sentido de marcha: 0.923 m
Distancia de puntos de trama en sentido de marcha: 5.800 m
La distancia de puntos de trama en sentido de marcha se mide en el canto interior de la pista.

Trama: 13 x 13 Puntos

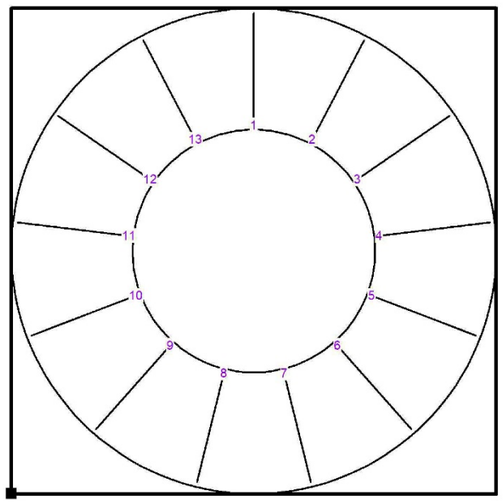
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	8.18	46	0.52	0.18

Proyecto 1

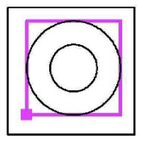
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 3 / Trama de cálculo 1 / Tabla radial (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-3.200 m, -2.400 m, 0.000 m)



XII	9.19	9.88	15	44	20	12	8.62	8.93	12	22	26	15	11
XI	9.43	9.85	16	45	21	12	9.04	9.28	13	22	26	16	11
X	9.63	9.90	16	46	22	12	9.36	9.53	13	22	26	16	11
IX	9.84	9.92	16	45	22	12	9.61	9.68	14	21	25	17	11
VIII	10	9.79	16	43	22	11	9.78	9.82	14	21	25	17	11
VII	11	9.63	15	40	21	11	9.80	9.88	14	20	24	17	11
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**

Valores en Lux. Respectivamente de dentro (I) a fuera (XIII).
Distancia de puntos de trama transversal al sentido de marcha: 0.923 m
Distancia de puntos de trama en sentido de marcha: 5.800 m
La distancia de puntos de trama en sentido de marcha se mide en el canto interior de la pista.

Trama: 13 x 13 Puntos

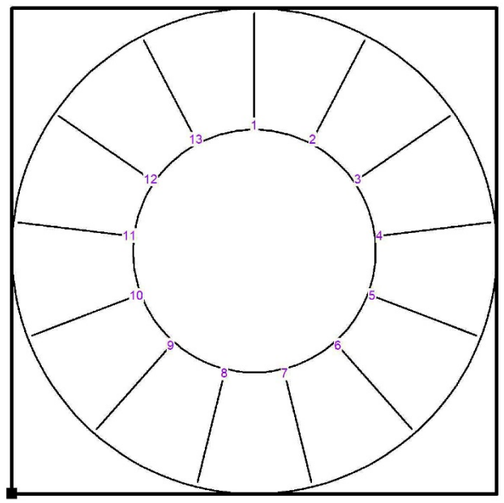
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	8.18	46	0.52	0.18

Proyecto 1

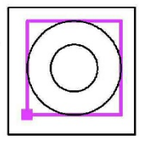
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 3 / Trama de cálculo 1 / Tabla radial (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-3.200 m, -2.400 m, 0.000 m)



VI	11	9.44	15	36	20	10	9.84	9.91	14	19	23	16	11
V	11	9.35	15	32	19	9.85	10	10	14	19	22	16	11
IV	12	9.28	14	28	18	9.55	10	10	14	18	20	16	10
III	12	9.48	14	24	17	9.39	10	11	14	18	20	15	10
II	12	9.99	14	21	16	9.57	11	11	13	17	19	15	10
I	11	11	14	19	15	9.92	11	11	13	17	18	15	11
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**

Valores en Lux. Respectivamente de dentro (I) a fuera (XIII).
Distancia de puntos de trama transversal al sentido de marcha: 0.923 m
Distancia de puntos de trama en sentido de marcha: 5.800 m
La distancia de puntos de trama en sentido de marcha se mide en el canto interior de la pista.

Trama: 13 x 13 Puntos

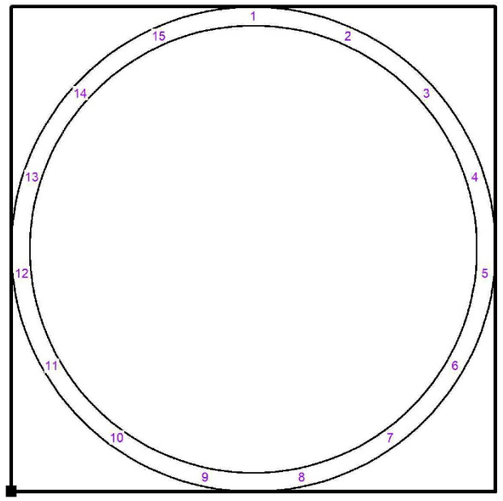
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	8.18	46	0.52	0.18

Proyecto 1

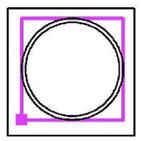
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 3 / Trama de cálculo 2 / Tabla radial (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-5.800 m, -4.489 m, 0.000 m)



I	8.37	9.49	13	27	37	13	11	7.40	8.00	11	16	26	17	11	10
	1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**

Valores en Lux. Respectivamente de dentro (I) a fuera (I).
Distancia de puntos de trama transversal al sentido de marcha: 2.000 m
Distancia de puntos de trama en sentido de marcha: 10.053 m
La distancia de puntos de trama en sentido de marcha se mide en el canto interior de la pista.

Trama: 15 x 1 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	7.40	37	0.49	0.20

Proyecto 1

DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

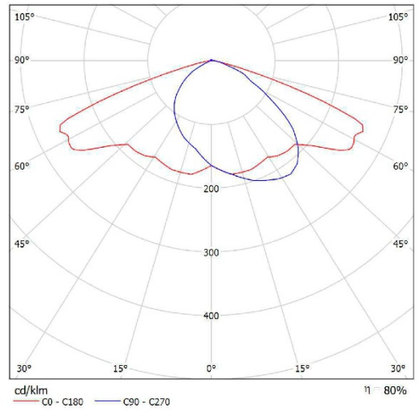
INDAL 001164s IVH1 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 36 69 96 99 79

Luminarias funcionales de elevada estanqueidad para la iluminación de viales en donde se requiera un diseño avanzado y unas óptimas prestaciones fotométricas utilizando lámpara sodio alta presión (S) hasta 600 W ó vapor de mercurio (M) hasta 250 W ó halogenuros metálicos (H) hasta 150 W. Formadas por una carcasa y tapa superior en aleación ligera inyectada pintadas en color gris RAL 7035 brillo y pestillo de cierre en aluminio extruido anodizado. Sistema óptico formado por reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre de vidrio sodo-cálcico de 4 mm. policurvado sellados con silicona. Bandeja portaequipos en poliamida y tapa de aislamiento en polipropileno (Clase II). Bandeja portaequipos en chapa de acero galvanizado (Clase I opcional). Según el tamaño de las lámparas que vayamos a incorporar tenemos dos módelos:IVH1 y IVH6. IP-66 (sistema óptico). IK09. Clase I. Clase II(opcional)INCLUÍDAS.

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

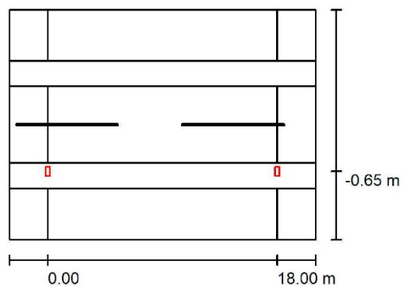
CM-114 CARRETERIN DE LA ATALAYA / Datos de planificación

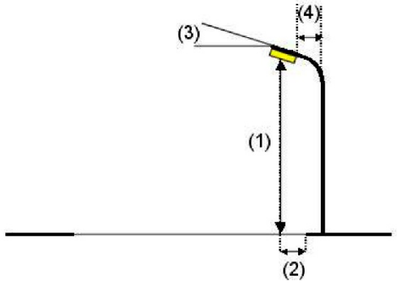
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 4.000 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.000 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 4.000 m)

Factor mantenimiento: 0.72

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	INDAL 001164s IVH1		
Flujo luminoso (Luminaria):	8515 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	10700 lm	con 70°:	403 cd/klm
Potencia de las luminarias:	100.0 W	con 80°:	60 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	con 90°:	2.21 cd/klm
Distancia entre mástiles:	18.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	9.000 m		
Altura del punto de luz:	9.295 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.	
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °		
Longitud del brazo (4):	1.500 m		

Proyecto 1

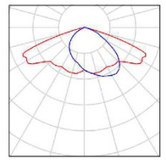
DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CM-114 CARRETERIN DE LA ATALAYA / Lista de luminarias

INDAL 001164s IVH1 (Tipo 1)
N° de artículo: 001164s
Flujo luminoso (Luminaria): 8515 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10700 lm
Potencia de las luminarias: 100.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 36 69 96 99 79
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



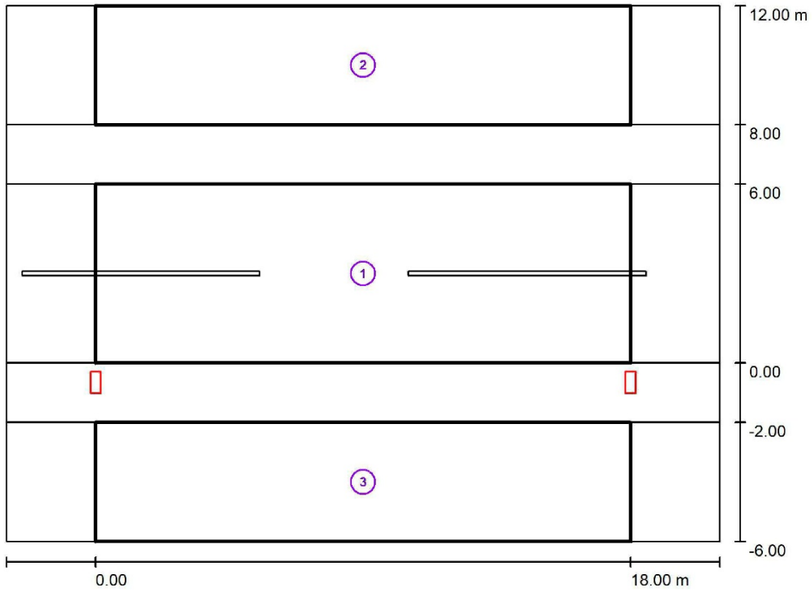


Proyecto 1

DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CM-114 CARRETERIN DE LA ATALAYA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.72

Escala 1:172

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1

E_m [lx]	E_{min} [lx]
17.61	12.93

Proyecto 1

DIALux
31.07.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CM-114 CARRETERIN DE LA ATALAYA / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

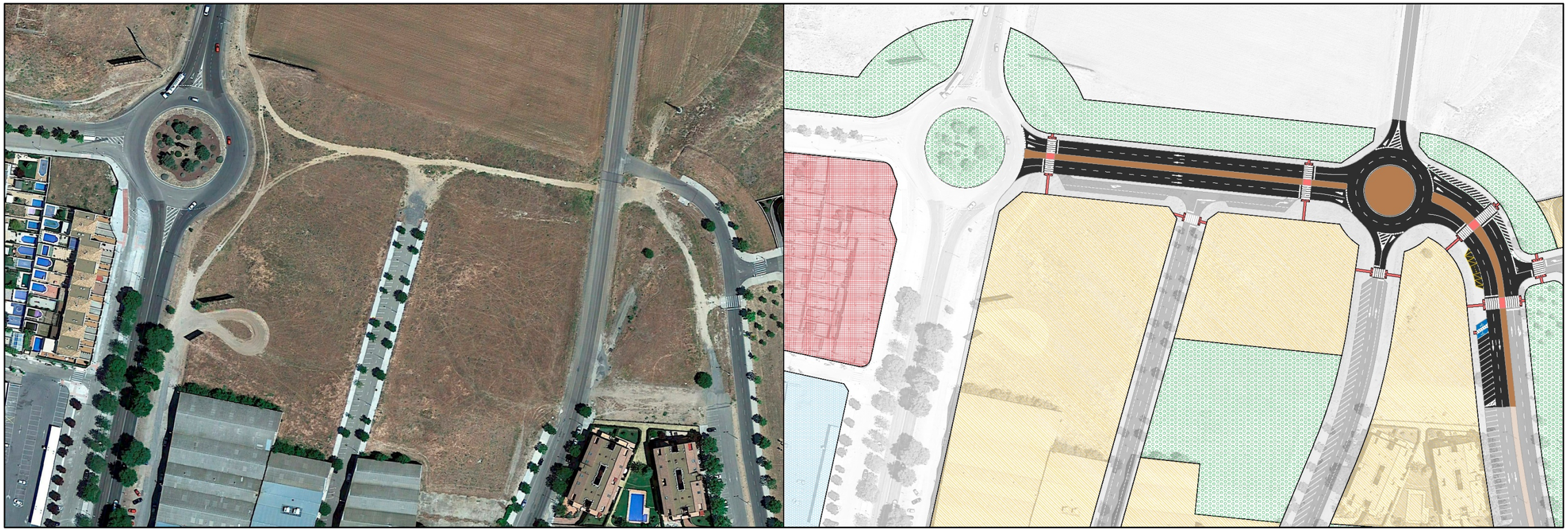
E_m [lx]	E_{min} [lx]
8.98	7.32

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 18.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S2

E_m [lx]	E_{min} [lx]
11.82	8.10

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 06

Firmes y Pavimentos

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. ESTUDIO DE TRÁFICO 3
2.1. Escenario actual 3
2.2. Escenario futuro 3
2.3. Método normalizado del BOE 3
2.4. Valores de cálculo 3
3. GEOTECNIA 3
4. EXPLANADA 3
4.1. Formación de la explanada 3
5. SECCIÓN DE FIRME 4
6. PAVIMENTOS 4
6.1. Vados peatonales 4
6.2. Acerado 4
6.3. Bordillos 5
ANEXO 1 - MAPA DE TRÁFICO 2016 DE LA DGT 6

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 06 - Firmes y pavimentos*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de la elección y descripción del firme y de los pavimentos a emplear en la zona de actuación.

2. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1. Escenario actual

Uno de los principales objetivos de la futura conexión entre la carretera de Toledo N-401 y la N-430, a su paso por Ciudad Real, es trasladar el actual tráfico pesado que circula por el centro de ciudad a las afueras de ésta. Para ello, se empleará la Avenida de los Descubrimientos como vía de conexión entre sendas carreteras, siendo necesario crear una nueva glorieta a su paso por la carretera de la Atalaya.

Es por ello que, el primer paso, es conocer el tráfico pesado en el entorno de trabajo. Al final del presente documento, en el *Anexo 1,* se muestra la localización de las estaciones de cobertura utilizadas para obtener los últimos datos de IMD, que datan del año 2016.

2.2. Escenario futuro

Se estima el flujo de tráfico que existirá en el año de puesta en servicio (2019) y el año horizonte (2039). Para ello se emplea el método del BOE, cuyos resultados son estimaciones puesto que la tasa de incremento de tráfico no sigue una constante de un año para otro, pero son útiles para el dimensionamiento de la nueva infraestructura a largo plazo.

2.3. Método normalizado del BOE

La tasa de variación de tráfico se calcula utilizando los valores propuestos en el BOE: (1,44%) hasta el año 2024, en el que la situación económica del país habrá mejorado, para el periodo 2024 - 2034, esta tasa se incrementará, llegando a un 1,80%, y a partir de 2034, se considera que la situación del país será similar a la de los años previos a la crisis económica de principios de la década del 2010, por lo que la tasa de crecimiento será de un 2%. A continuación, se detallan los periodos y sus respectivas tasas de variación anual:

PERÍODOS Y TASAS DE AVIACIÓN ANUAL		
Período	Incremento anual acumulativo	k
2017-2024	1,44%	0,0144
2024-2034	1,80%	0,018
2034 en adelante	2,00%	0,02

Tal y como indica la anterior tabla, el incremento de tráfico porcentual varía entre tres periodos de tiempo: del año 2017 al 2024, del 2014 al 2034 y del año 2034 en adelante. Es decir, hay que calcular la IMD del año 2021 mediante el primer valor de k, y el valor del año 2034, que nos servirá de paso intermedio en la obtención de la IMD del año 2031 (*ver tabla 2*). Para la proyección del año de puesta en servicio y horizonte se emplea la fórmula [1], donde k viene impuesta por el Boletín Oficial del Estado según indica la anterior tabla.

$$IMD_0 = IMD_a \cdot (1+k)^n$$

De esta forma, se obtienen los siguientes resultados:

INTENSIDAD MEDIA DIARIA (veh.totales/día)			
ESTACIÓN DE AFORO	CR-156-3	CR-159-3	CR-157-3
2016 (Datos)	7003	14055	12020
2019 (Año de puesta en servicio)	7310	14671	12547
2034	9553	19173	16397
2039 (Año horizonte)	10548	21169	18104

INTENSIDAD MEDIA DIARIA (veh.pesados/día)			
ESTACIÓN DE AFORO	CR-156-3	CR-159-3	CR-157-3
2016 (Datos)	727	952	1504
2019 (Año de puesta en servicio)	**759**	**994**	**1570**
2034	992	1299	2052
2039 (Año horizonte)	**1096**	**1435**	**2266**

2.4. Valores de cálculo

Los resultados de IMD de las estaciones de aforo son dispares entre ellos, produciéndose el mayor valor de vehículos pesados en la estación CR-157-3, que conecta la población de Ciudad Real con la N-430, y el menor valor en la estación CR-156-3, que conecta con la N-401. Cada estación tendrá una ponderación atendiendo a su relevancia con la zona de trabajo.

INTENSIDAD MEDIA DIARIA (veh.pesados/día)				
ESTACIÓN DE AFORO	CR-156-3	CR-159-3	CR-157-3	
2019 (Año de puesta en servicio)	759	994	1570	
2039 (Año horizonte)	1096	1435	2266	
Ponderación	0,5	0,3	0,2	TOTAL
2019 (Año de puesta en servicio)	380	299	314	**993**
2039 (Año horizonte)	548	431	454	**1433**

La categoría de tráfico pesado a la que pertenece nuestra zona de estudio es T1, tanto para el año de puesta en servicio como año horizonte.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

3. GEOTECNIA

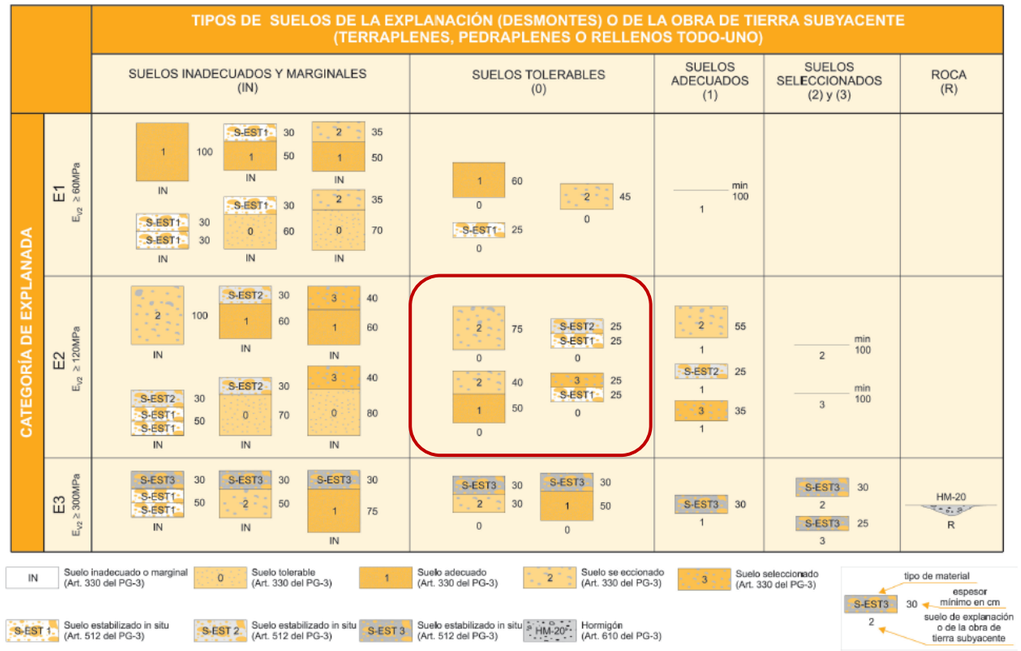
Las catas realizadas en una zona próxima a la del proyecto indican que el suelo tiene las siguientes características:

- **Suelo tolerable**: gravas limosas C-2 y arcillas inorgánicas de baja plasticidad C-3.

4. EXPLANADA

4.1. Formación de la explanada

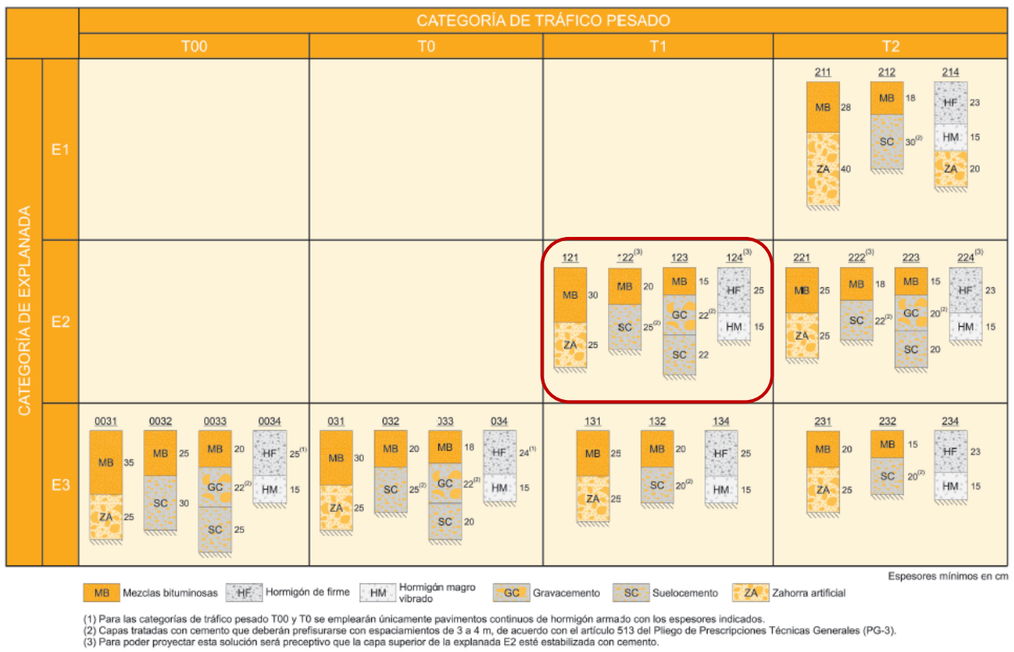
La categoría de explanada a emplear será el tipo E2.



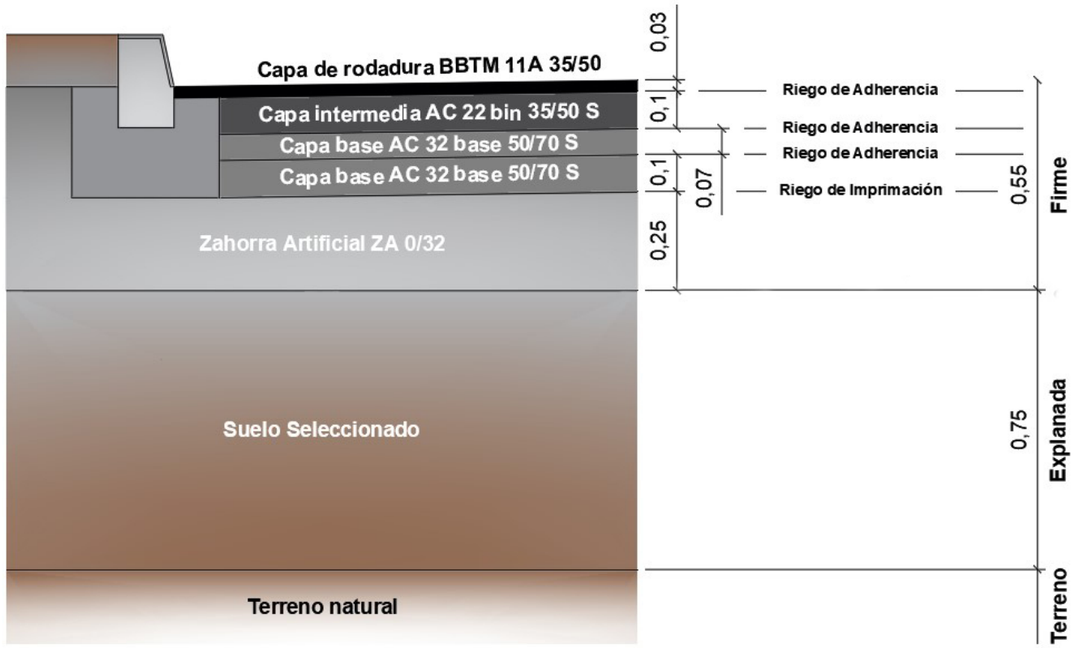
De las cuatro opciones, se elige la formada por 75 cm de suelo seleccionado.

5. SECCIÓN DE FIRME

Siguiendo la Norma 6.1-IC, las opciones de firme para la categoría de explanada y tráfico pesado obtenido son las siguientes:



Se elige firme flexible, formado por zahorra y mezcla bituminosa, tal y como se indica en la siguiente figura.



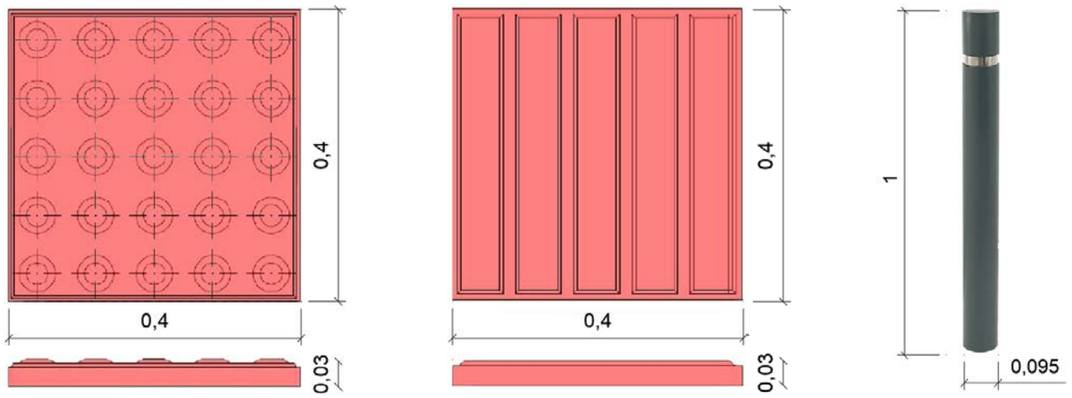
6. PAVIMENTOS

6.1. Vados peatonales

Las baldosas de los vados peatonales cumplirán con lo dispuesto en la *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados*, presentando pavimento táctil direccional perpendicular al paso de peatones y pavimento táctil de botones en el propio vado.

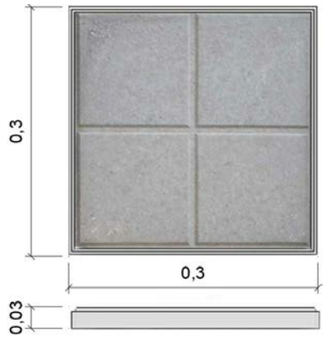
La baldosa de botones tendrá unas dimensiones de 40x40x3 [cm], al igual que la baldosa direccional.

Así mismo, se emplearán bolardos tipo tubo de acero con banda de acero inoxidable en cabeza.



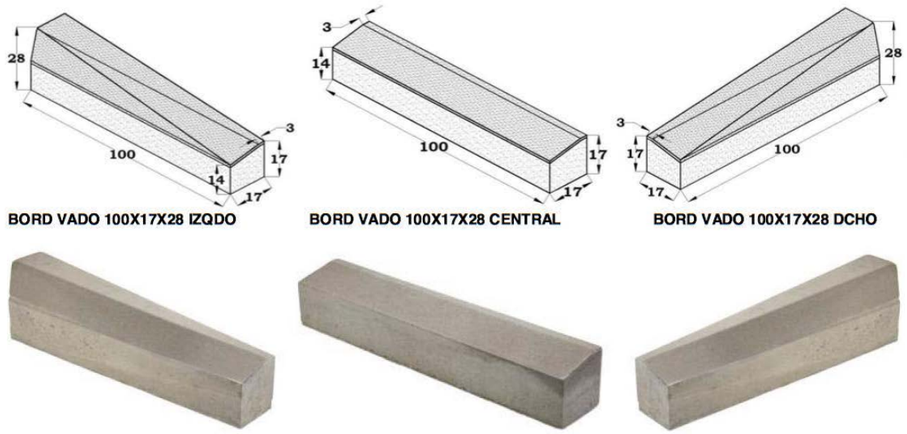
6.2. Acerado

En este caso, con el objetivo de dar continuidad a las baldosas empleadas en las aceras de las proximidades, se emplearán baldosas de hormigón hidráulico de 4 pastillas, con unas dimensiones de 30x30x3 [cm] y similares a las ya existentes.

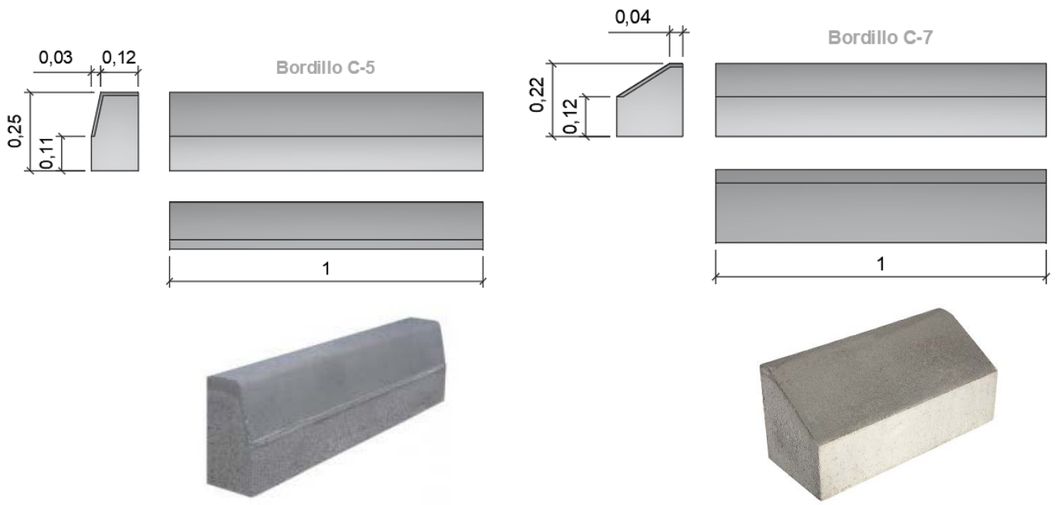


6.3. Bordillos

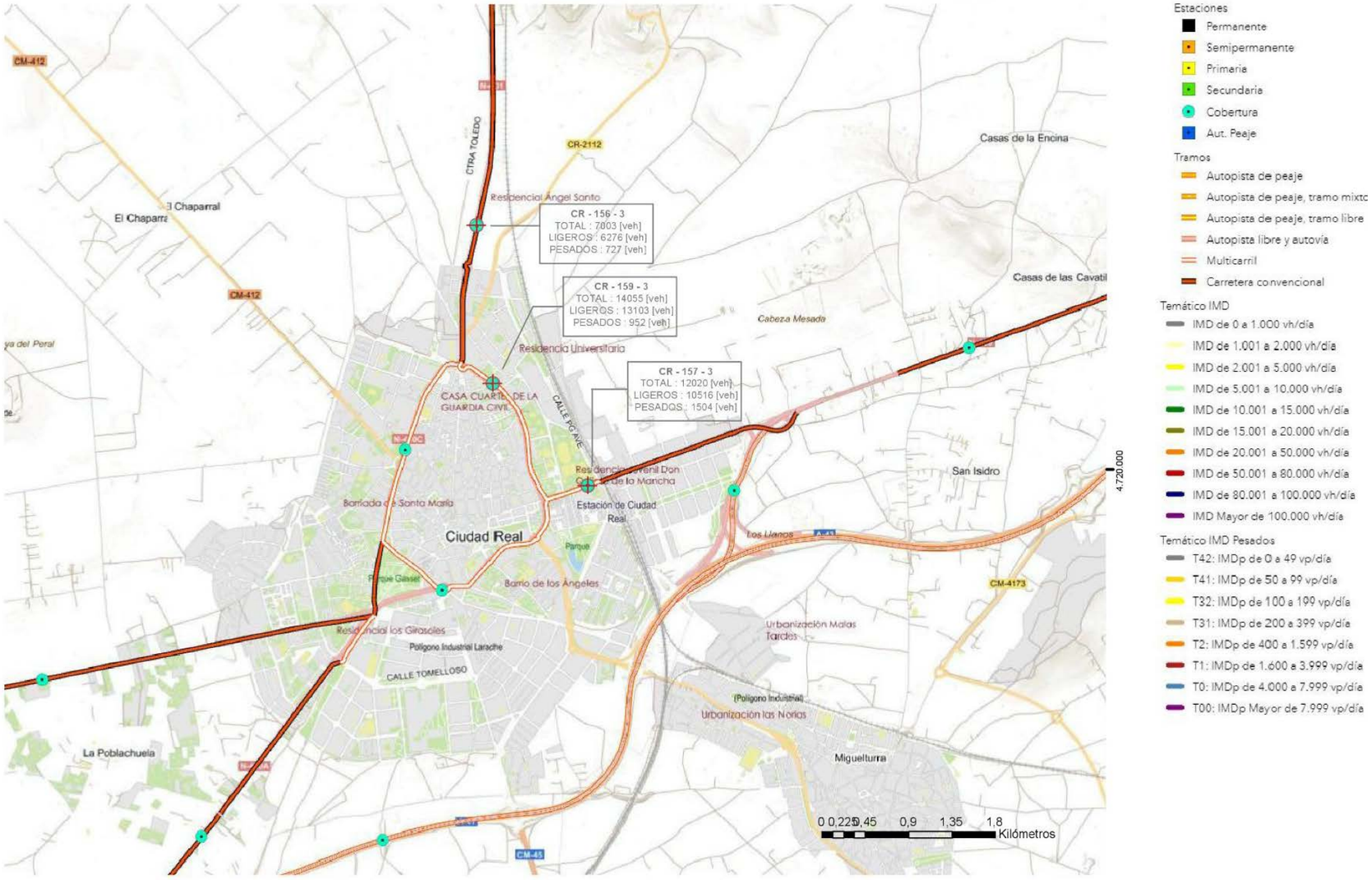
Dentro de los bordillos utilizados para los vados peatonales es necesario distinguir tres tipos, en función de la ubicación dentro del vado, ya que estos presentan 3 planos con igual pendiente. De esta forma, se necesitarán los siguientes tipos de bordillos: barbacana central, derecha e izquierda.



En el caso de los bordillos de calzada, en acerado se emplearán bordillos rectos de hormigón bicapa de sección normalizada C-5, mientras que, en el caso de la glorieta, serán empleados bordillos bicapa de sección normalizada C-7.



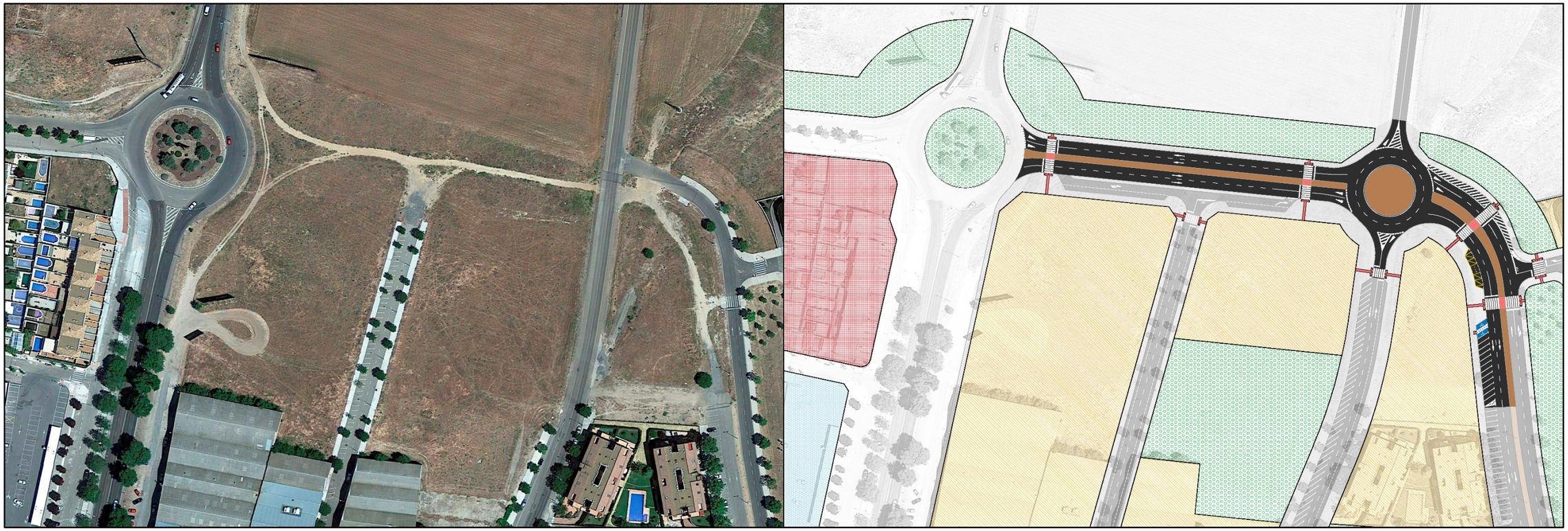
ANEXO 1 - MAPA DE TRÁFICO 2016 DE LA DGT



Mapa generado desde el visor web del Mapa de Tráfico de la Dirección General de Carreteras, con los datos del año indicado. Este mapa tiene carácter exclusivamente informativo

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 07

Expropiaciones

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
1.2. Consideraciones previas 3
2. EXPROPIACIONES 3
2.1. Criterios adoptados 3
2.1.1 Límite de Ocupación 3
2.1.2 Descripción y tipo de terrenos afectados 3
2.2. Relación de parcelas afectadas 3
ANEXO 1 - CERTIFICACIONES CATASTRALES 4

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 07 - Expropiaciones*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de la delimitación de los terrenos ocupados definitivamente a diversos propietarios, cuyas parcelas son atravesada por el vial definido en antedicho Proyecto, y para los cuales se ha de cumplir el trámite previsto en la *Ley del 16 de Diciembre de 1954. Ley de Expropiación Forzosa*, cuyo reglamento fue aprobado por el *Decreto del 26 de Abril de 1957.*

1.2. Consideraciones previas

Los bienes objeto de expropiación y que figuran en planos y listados son:

- Terreno ocupado: Se indican las principales características de la parcela afectada y los m^2 que han sido ocupados.
- Otros bienes y derechos: La mayoría de los derechos afectados se incluyen dentro de la reposición de servicios.

Esta labor forma parte de una primera fase que permitirá llevar a cabo las otras fases que siguen al proceso de expropiación, como son el levantamiento de las *Actas Previas a la Ocupación* que dan por ocupadas legalmente las parcelas y, posteriormente, la negociación oficial, transformando en *Actas de Pago* todos aquellos expedientes acordados por mutuo acuerdo, y formulación de las *Hojas de Aprecio* y de las oportunas *Alegaciones*, hasta remitir al Jurado Provincial de Expropiación Forzosa el resto de expedientes sin mutuo acuerdo, y confección de expedientes de pago del límite de conformidad, en su caso. Puesto que todos los terrenos ocupados por el vial y la zona de dominio público pertenecen al término municipal de Ciudad Real, será preciso recurrir a su normativa urbanística para determinar la clasificación de los suelos ocupados.

2. EXPROPIACIONES

2.1. Criterios adoptados

2.1.1 Límite de Ocupación

Según la *Ley del 16 de Diciembre de 1954. Ley de Expropiación Forzosa*, se ha de expropiar la zona que sea considerada de dominio público. La zona de dominio público abarca: los terrenos ocupados directamente por el vial y rotondas, así como sus elementos funcionales.

Los elementos funcionales son, entre otros, las áreas destinadas al descanso, estacionamiento, auxilio y atención médica de urgencia, peaje, parada de autobuses y otros fines auxiliares o complementarios.

En la zona de dominio público sólo pueden ser realizadas obras o instalaciones que presten un servicio de interés general, previa autorización de la Excma. Diputación de Ciudad Real. Si el uso del dominio público es especial, o se explota por parte de terceros, conlleva la obligación del abono de un canon.

2.1.2 Descripción y tipo de terrenos afectados

Tal y como ha sido mencionado, la superficie afectada correspondiente al presente Proyecto se encuentra dentro del término municipal de Ciudad Real, encontrándose clasificados como Suelo Urbano por el Plan General de Ordenación Urbana de antedicha localidad y cuyo uso principal, según la consulta realizada a la Sede Electrónica del Catastro, es la de ámbito agrario con aprovechamiento de labor o labradío regadío/secano, según el caso.

2.2. Relación de parcelas afectadas

A continuación, se adjunta la relación de las parcelas afectadas por la obra, presentándose, con posterioridad a ésta, los datos catastrales obtenidos a partir de la información suministrada por la Sede Electrónica del Catastro, perteneciente al Ministerio de Hacienda, cuya dirección web es: *www.sedecatastro.gob.es.* Así mismo, en el *Documento Nº 02 - Planos* y, más concretamente, en el *Plano 18 - Expropiaciones,* se encuentran grafiadas todas las superficies afectadas por la actuación y ocupadas permanentemente, así como la pertinente información complementaria al presente anejo.

EXPROPIACIONES					
Designación	Ref. Catastral	Subparcela	Propiedad	Aprovechamiento	Superficie ocupada [m^2]
EXP-01	13900A09900061	b	Ángel Díaz Martín	Labor o labradío regadío	2,04
EXP-02	13900A10000062	c	Diputación de Ciudad Real	Pastos	19,12

ANEXO 1 - CERTIFICACIONES CATASTRALES

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA

Referencia catastral: 13900A099000610000XK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización: ER EXTRARRADIO 61 Polígono 99 Parcela 61 DOCM 176/2008 EL SOTILLO. 13005 CIUDAD REAL [CIUDAD REAL]

Clase: Rústico
Uso principal: Agrario

Valor catastral [2018]:	**4.516,22 €**
Valor catastral suelo:	4.516,22 €
Valor catastral construcción:	0,00 €

Titularidad

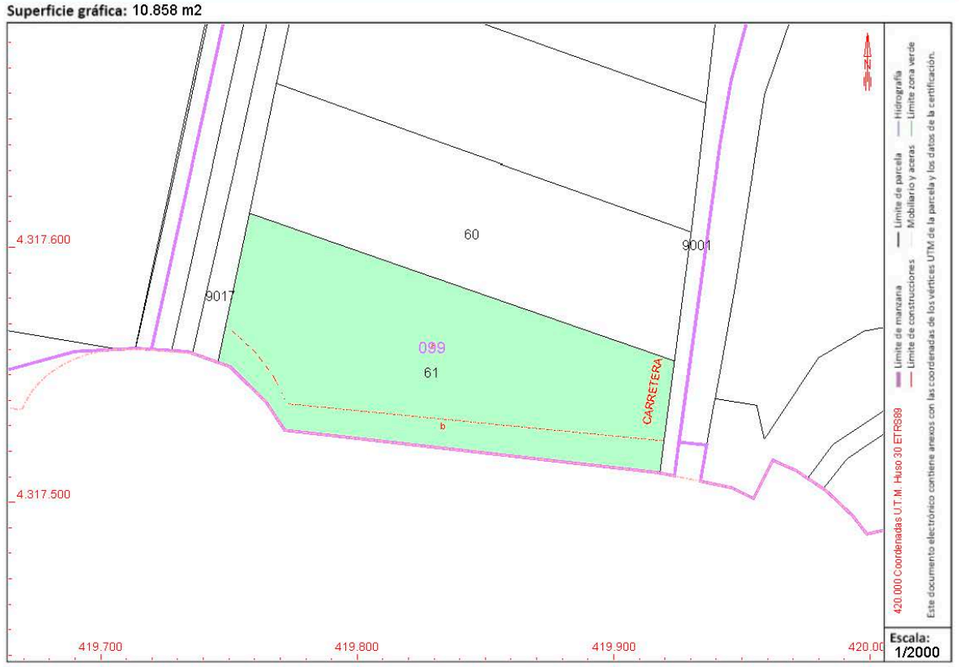
Apellidos Nombre / Razón social	NIF/NIE	Derecho	Domicilio fiscal
DIAZ MARTIN ANGEL	05596333L	100,00% de propiedad	CR TOLEDO SECTOR 9 APDO 402 13005 CIUDAD REAL [CIUDAD REAL]

Cultivo

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	IP	Superficie m²	Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	IP	Superficie m²
a	CR Labor o labradío regadío	01	8.775	b	CR Labor o labradío regadío	01	2.083

PARCELA CATASTRAL

Superficie gráfica: 10.858 m2



Documento firmado con CSV y sello de la **Dirección General del Catastro**
CSV: **0WDA485A85Z8SQY2** (verificable en https://www.sedecatastro.gob.es) | Fecha de firma: 27/08/2018

Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante.
Solicitante: DIPUTACION PROVINCIAL DE CIUDAD REAL
Finalidad: DATOS
Fecha de emisión: 27/08/2018

Hoja 1/2

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA

Referencia catastral: 13900A100000620000IT

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización: Polígono 100 Parcela 62 ANTIGUO CARRETERIN ATALAY LA CAMPANA. CIUDAD REAL [CIUDAD REAL]

Clase: Rústico
Uso principal: Agrario

Valor catastral [2018]:	**11,88 €**
Valor catastral suelo:	11,88 €
Valor catastral construcción:	0,00 €

Titularidad

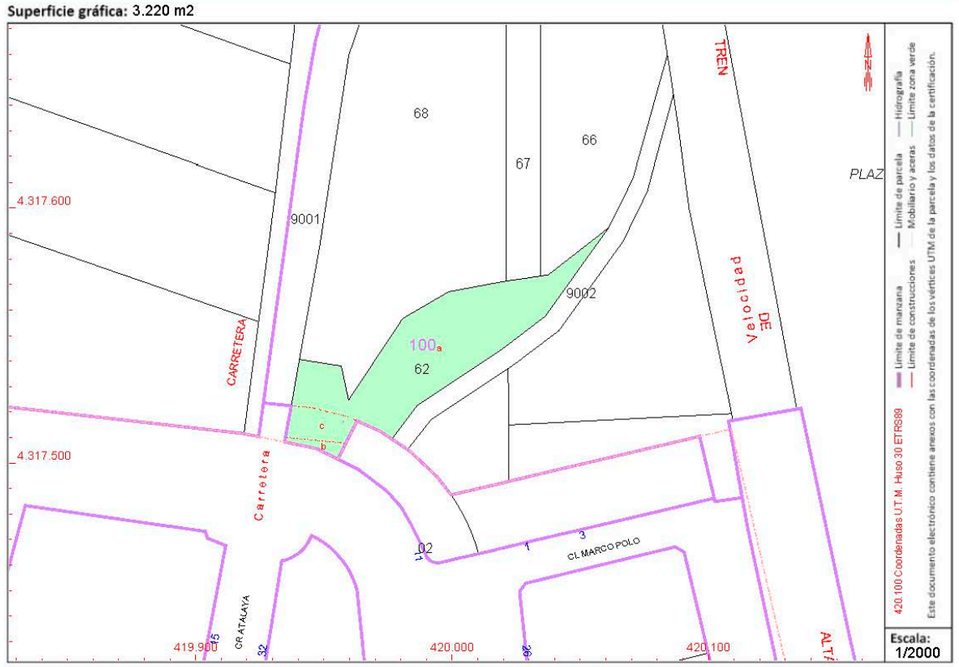
Apellidos Nombre / Razón social	NIF/NIE	Derecho	Domicilio fiscal
DIPUTACION DE CIUDAD REAL	P1300000E	100,00% de propiedad	PZ CONSTITUCION 1 13001 CIUDAD REAL [CIUDAD REAL]

Cultivo

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	IP	Superficie m²	Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	IP	Superficie m²
a	E- Pastos	04	2.840	b	C- Labor o Labradío secano	03	83
c	E- Pastos	04	298				

PARCELA CATASTRAL

Superficie gráfica: 3.220 m2



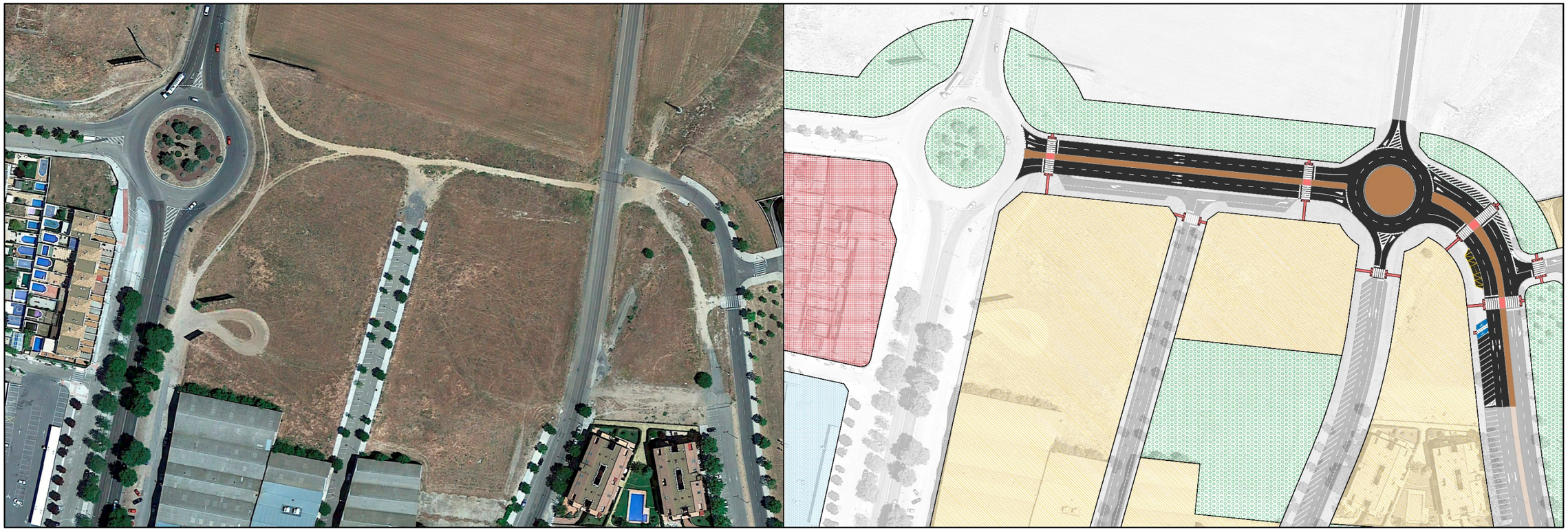
Documento firmado con CSV y sello de la **Dirección General del Catastro**
CSV: **SW64415FCHR1A11F** (verificable en https://www.sedecatastro.gob.es) | Fecha de firma: 27/08/2018

Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante.
Solicitante: DIPUTACION PROVINCIAL DE CIUDAD REAL
Finalidad: DATOS
Fecha de emisión: 27/08/2018

Hoja 1/3

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 08

Justificación de Precios

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 3
3. ESTUDIO DE PORCENTAJE DE COSTOS INDIRECTOS 3
4. ESTUDIO DE LOS COSTES DIRECTOS 3
4.1. Costes de la Mano de Obra 3
4.2. Costes de Maquinaria 4
4.3. Costes de los Materiales 4
4.3.1 Costes del transporte 4
4.3.2 Materiales a pie de obra 4
ANEXO 1 - CÁLCULO DE DIAS TRABAJADOS AL AÑO Y CARGAS SOCIALES 4
ANEXO 2 - CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA 5
ANEXO 3 - CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA 11
ANEXO 4 - PRECIOS DESCOMPUESTOS 11

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 08 - Justificación de Precios*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de definir los diferentes precios que aparecerán en el *Documento nº 04 - Presupuesto,* para lo cual, se mostrarán los precios descompuestos de cada una de las unidades por capítulos y subcapítulos.

El precio total de la partida será la suma de los costes directos más los costes directos, definiéndose los primeros como aquellos que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra, los cuales son: la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Como costes indirectos se definen aquellos que no están directamente relacionados con la ejecución de la unidad de obra, representándose mediante un tanto por ciento de los costes directos.

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de precios está basada en tres estudios fundamentales:

- El Coste Horario de la Mano de Obra, en base a las tablas de retribuciones del Convenio Colectivo de la Construcción para el año 2017.
- Los Costes Horarios de la Maquinaria necesaria para ejecutar las distintas unidades de obra.
- Los Costes de los Materiales elementales a emplear en cada unidad de obra.

La determinación de los costes de ejecución de las distintas unidades de obra del presente proyecto se ajusta a las prescripciones de la *O.M. de 12 de junio de 1968 (B.O. del Estado de 25/7/1968 y de la O.M. de 27 de abril de 1971*).

El cálculo de todos y cada uno de los precios de las unidades de obra se basará en la obtención de los “costes directos“ e “indirectos ”, aplicables a las mismas.

Precisos para la aplicación de la formula establecida:

$$Pn = \frac{1+K}{100} \circ C$$

Siendo:

- *Pn*: Precio de ejecución material.
- K: Porcentaje de costes Indirectos.
- C: Coste directo de la unidad.

K será un valor constante para todos los precios de este proyecto y se expresará con una sola cifra decimal.

3. ESTUDIO DE PORCENTAJE DE COSTOS INDIRECTOS

De acuerdo con la *O.M. de 12 de junio de 1968*, se consideran costes indirectos para este tipo de obras los siguientes conceptos:

1. Imprevistos
2. Personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
3. Construcción de un pequeño almacén con oficina, de un taller mecánico, de carpintería, etc.
4. Análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control, realizados por la administración.

A continuación se fijan los valores de los costes indirectos:

1. Imprevistos.
   Se fijan de acuerdo con la O.M. referida en el 1 % de los costes directos.
2. Personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
   No se puede fijar con exactitud el personal técnico que ha de estar adscrito a esta obra, pero por similitud con otra semejantes fijaremos este porcentaje en el 2 %.
3. Construcción de servicios auxiliares.
   El porcentaje por este concepto lo estimamos en el 0.5 % de los costes directos.
4. Análisis de materiales.

Tanto para determinar las propiedades geomecánicas, granulométricas y plásticas de los materiales que se usarán, así como otros índices del terreno donde se ubicará esta obra, será necesario realizar antes y durante el desarrollo de la obra unos ensayos de laboratorio evaluándose aquí los mismos en el 0.5 % de los costes directos.

Total Porcentaje de Costes Indirectos: 4 % Que cumple con la *O.M. de 17/6/98*, según la cual, para la obra terrestre, el valor del porcentaje K será como máximo 6 %.

4. ESTUDIO DE LOS COSTES DIRECTOS

Según las expresadas órdenes ministeriales, en el cálculo de los costes directos se determinarán los elementos siguientes:

- La Mano de Obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los Materiales a los precios resultantes a pie de obra, con su calidad, precio en origen y gasto de transporte, a emplear en cada unidad de obra.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., por utilización de la maquinaría e instalación en la ejecución de la unidad de obra y los gastos de amortización y conservación de la maquinaría e instalaciones anteriormente citadas.

4.1. Costes de la Mano de Obra

Se resumen a continuación los resultados del estudio adjunto (Anexo 2 - Cálculo de Coste Horario de la Mano de Obra), realizado por el Departamento de Vías y Obras de la Excma. Diputación de Ciudad Real, a partir del *Convenio colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de Ciudad Real para 2017*, con la revisión de las tablas de retribuciones para el año 2017, publicada en el *B.O.P. de 13 de febrero de 2018*.

Mano de obra	€ /hora
Encargado	14,31
Capataz	13,74
Oficial 1ª	13,73
Oficial 2ª	13,56
Ayudante	13,35
Peón Especializado	13,17
Peón Ordinario	13,00

4.2. Costes de Maquinaria

Se han seguido las normas del "*Manual de Coste de Maquinaria*" del grupo de empresas de la construcción de SEOPAN-ATEMCOP.

Con ello se han obtenido los costes de la hora de funcionamiento de la distinta maquinaria a utilizar en cada unidad de obra, tal y como se relaciona en el cuadro adjunto (Anexo 3 - Cálculo del coste horario de la Maquinaria).

4.3. Costes de los Materiales

4.3.1 Costes del transporte

Camión Tipo Tracto Camión 4x2 375 CV y caja basculante.

Vida útil (Hut)	10.000,00	h
Km recorridos en la vida util	500.000,00	km
Km diarios	400,00	km/dia
Coste horario	50,37	€/h
Velocidad media	50,00	km/h
Coste por km	1,01	€/km
Carga en Tn (I/V)	12,00	Tn
Coste Tn·Km	0,08	€/Km·Tn

- **Importe de la Tn · Km: = 0,08 €/ Tn·Km.≈ 0,10€/Tn·Km**
- **Importe del m^3·Km = 0,10·γ €/ m^3·Km.**

Siendo "γ" la densidad del material a transportar

4.3.2 Materiales a pie de obra

A continuación, se obtienen los costes de todos los materiales a pie de obra, cuyo uso está previsto en el desarrollo de la misma.

Se han obtenido sumando al coste de compra en el almacén u origen los gastos originados por transporte, carga, descarga y pérdidas que se originan por su desplazamiento a la obra.

Los materiales que, por no existir en la zona o por otras razones, se hayan de hacer en otras regiones, su costo se ha obtenido incrementando al precio de catálogo un 10 % del mismo por transporte, medida sancionada por la práctica y que resulta un precio muy ajustado a la realidad.

ANEXO 1 - CÁLCULO DE DIAS TRABAJADOS AL AÑO Y CARGAS SOCIALES

1. CALCULO DE DIAS TRABAJADOS AL AÑO Y CARGAS SOCIALES.

1.1 Calculo de Dias Trabajados al Año.

Vacaciones:	30 días.
Festivos y no laborables	14 días.
Fiesta local	2 días.
Sabados y Domingos: (correspondiente a 11 meses).	96 días.

Días tabajados: 365-30-14-2-96 = 223 días.

Días trabajados incluso los sábados: 271 días.

1.2 Cargas Sociales:

Empresa:

23,6 % Contingencia Comunes.

7,6 % Accidentes de trabajo y enfermedad profesional.

7,6 % desempleo (si es fijo) o 6,7 % desempleo (si es temporal).

0,40 % FOGASA.

0,60 % Formación Profesional.

Trabajador:

4,70 % Contingencias Comunes.

A.T. Y E.P.

1,60 % Desempleo.

0,10 % F.P.

Las cargas sociales no se aplican al complemento extrasalarial.

ANEXO 2 - CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Peón ordinario.

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/JUD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR [1]				
Salario base	336 días	29,90	10046,40	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1409,91	1409,91	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1409,91	2819,82	
				15492,92
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				16392,64
PERCEPCION ANUAL:				**16.392,64**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	6181,68		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**6181,68**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**22574,32**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:			**13,00 €/Hora**	

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Peón especialista.

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/JUD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR [1]				
Salario base	336 días	30,39	10211,04	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1425,45	1425,45	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1425,45	2850,90	
				15704,18
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				16603,90
PERCEPCION ANUAL:				**16.603,90**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	6265,97		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**6265,97**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**22869,87**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:			**13,17 €/Hora**	

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Ayudante.

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR (1)				
Salario base	336 días	30,88	10375,68	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1442,64	1442,64	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1442,64	2885,28	
				15920,39
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				16820,11
PERCEPCION ANUAL:				**16.820,11**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	6352,24		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**6352,24**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**23172,35**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**13,35 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Oficial de segunda.

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR (1)				
Salario base	336 días	31,48	10577,28	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1461,93	1461,93	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1461,93	2923,86	
				16179,86
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				17079,58
PERCEPCION ANUAL:				**17079,58**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	6455,76		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**6455,76**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**23535,34**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**13,56 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Oficial de primera.

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR (1)				
Salario base	336 días	31,80	10684,80	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1495,93	1495,93	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1495,93	2991,86	
				16389,38
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				17289,10
PERCEPCION ANUAL:				**17289,10**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	6539,36		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**6539,36**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**23828,46**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**13,73 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Encargado obra

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR (1)				
Salario base	336 días	33,39	11219,04	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1560,99	1560,99	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1560,99	3121,98	
				17118,80
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				18018,52
PERCEPCION ANUAL:				**18018,52**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	6830,40		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**6830,40**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**24848,92**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**14,31 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Jefe administrativo

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR [1]				
Salario base	336 días	35,28	11854,08	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1641,41	1641,41	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1641,41	3282,82	
				17995,10
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				18894,82
PERCEPCION ANUAL:				**18894,82**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	7180,04		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**7180,04**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**26074,86**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**15,02 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Encargado general.

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR [1]				
Salario base	336 días	36,11	12132,96	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1675,29	1675,29	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1675,29	3350,58	
				18375,62
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				19275,34
PERCEPCION ANUAL:				**19275,34**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	7331,87		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**7331,87**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**26607,21**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**15,33 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Titulado medio

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR (1)				
Salario base	336 días	37,91	12737,76	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1750,19	1750,19	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1750,19	3500,38	
				19205,12
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				20104,84
PERCEPCION ANUAL:				**20104,84**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	7662,84		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**7662,84**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**27767,68**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**16,00 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

2. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA

Categoria: Titulado superior

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCION €/UD.	IMPORTE	
			PARCIAL	TOTAL
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR (1)				
Salario base	336 días	42,12	14152,32	
Complemento salarial.	271 días	4,49	1216,79	
Importe vacaciones	1 mes.	1926,27	1926,27	
Gratificaciones extrordinarias	2 meses	1926,27	3852,54	
				21147,92
Camplemento extrasalarial.	271 días	3,32	899,72	899,72
				22047,64
PERCEPCION ANUAL:				**22047,64**
CARGAS SOCIALES A CARGO DE LA EMPRESA. Régimen General de la Seguridad Social, Accidentes, Emfermedad, Desempleo, FOGASA, y Formación Profesional.	39,9 %	8438,02		
CARGAS SOCIALES ANUALES:				**8438,02**
COSTE EMPRESARIAL ANUAL:				**30485,66**
HORAS TRABAJADAS AL AÑO: 1736				
COSTE DE HORA TRABAJADA:		**17,56 €/Hora**		

(1) Convenio Colectivo de la Construccion de la provincia de Ciudad Real Año 2017, B.O.P de 13 DE FEBRERO DE 2018.

B O P Ciudad Real · Número 31 · martes, 13 de febrero de 2018 · 1062

ANEXO I

CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PARA LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL.

LA COMISIÓN NEGOCIADORA ACUERDA INCREMENTAR LAS TABLAS SALARIALES DEL AÑO 2017, CON EFECTOS DE 1 DE ENERO DE 2017 DEL 1,9 POR CIENTO Y QUE SERÁN LAS VIGENTES PARA TODO EL AÑO 2017, SEGÚN LO ACORDADO POR LA COMISIÓN NEGOCIADORA DEL VI CONVENIO GENERAL, EN ACTA DE FECHA DE 26 DE SEPTIEMBRE DE 2017.

Niveles y categorías	*Salario base 336 días*	*Comp. salarial*	*Comp. extras*	*30-Vacaciones 30-Verano 30-Navidad*	*Retribución mínima bruta anual*	*Horas extras*
I. PERSONAL DIRECTIVO						
II. TITULADO SUPERIOR	42,12 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.926,27 euros	21.630,95 euros	20,95 euros
III. TITULADO MEDIO	37,91 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.750,19 euros	19.688,66 euros	19,01 euros
IV.ENCARGADO GENERAL	36,11 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.675,29 euros	18.857,92 euros	18,22 euros
V. JEFE ADMINISTRATIVO	35,28 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.641,41 euros	18.478,94 euros	17,83 euros
VI. ENCARGADO DE OBRA	33,39 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.560,99 euros	17.600,88 euros	16,96 euros
VII. CAPATAZ	31,86 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.496,48 euros	16.893,77 euros	16,25 euros
VIII. OFICIAL DE 1ª	31,80 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.495,93 euros	16.871,57 euros	16,24 euros
IX. OFICIAL DE 2ª	31,48 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.461,93 euros	16.656,57 euros	15,96 euros
X. AYUDANTE	30,88 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.442,64 euros	16.403,55 euros	15,67 euros
XI. PEÓN ESPECIALIZADO	30,39 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.425,45 euros	16.184,21 euros	15,48 euros
XII. PEÓN ORDINARIO	29,90 euros	4,49 euros	3,32 euros	1.409,91 euros	15.973,24 euros	15,30 euros
XIII. APRENDIZ	18,25 euros	4,49 euros	3,32 euros	930,35 euros	10.621,11 euros	00,00 euros

ANEXO II

CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PARA LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL.

TABLA PARA EL AÑO 2017, (VALOR HORA EXTRAORDINARIA SEGÚN ANTIGÜEDAD) CON INCREMENTO DEL 1,9%, SEGÚN LO ACORDADO POR LA COMISIÓN NEGOCIADORA DEL VI CONVENIO GENERAL, SEGÚN LO ACORDADO POR LA COMISIÓN NEGOCIADORA DEL VI CONVENIO GENERAL, EN ACTA DE FECHA 26 DE SEPTIEMBRE DE 2017.

(Porcentajes)

Niveles		*5%*	*10%*	*17%*	*24%*	*31%*	*38%*	*45%*	*52%*	*59%*
I	P. Directivo									
II	Titulado Superior	21,90	22,87	24,21	25,55	26,92	28,26	29,58	30,94	32,27
III	Titulado Medio	19,91	20,78	21,96	23,16	24,39	25,62	26,91	28,05	29,26
IV	Encargado General	19,01	19,86	21,00	22,09	23,32	24,49	25,65	26,79	27,42
V	Jefe Administrativo	18,63	19,43	20,47	21,74	22,83	24,00	25,14	26,84	27,38
VI	Encargado de Obra	17,71	18,51	19,57	20,63	21,75	23,78	23,88	24,90	25,99
VII	Capataz	16,98	17,71	18,73	19,74	20,81	21,80	21,84	23,88	24,89
VIII	Oficial de 1ª	16,94	17,69	18,54	19,74	20,77	21,79	22,80	23,86	24,86
IX	Oficial de 2ª	16,64	17,36	18,38	19,39	20,37	21,37	22,32	23,38	24,36
X	Ayudante	16,34	17,07	18,07	19,01	20,04	21,00	21,96	22,97	23,91
XI	P. Especializado	16,16	16,91	17,84	18,78	19,75	20,77	21,73	22,85	23,64
XII	P. Ordinario	15,96	16,65	17,63	18,58	19,53	20,50	21,60	22,44	23,39

Documento firmado electrónicamente en el marco de lo dispuesto en los arts. 17 y siguientes de la Ley 11/2007, de 22 de junio y normas concordantes. Puede comprobarse su autenticidad insertando el CVE reflejado al margen en la sede electrónica corporativa expresada.

Sede electrónica https://sede.dipucr.es

ANEXO 3 - CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

3. CUADRO DE CALCULO DE COSTE HORARIO DE MAQUINARIA.

Maquinaría	Caracterís-ticas		Valor de adquisicion	Horas de funcionamiento		Costes intrínsecos				Costes complementarios							Coste medio horario € /h.
	Potencia	Capacidad	V.	Totales	Año	Amortización	Intereses y varios (tipo interés 3%)	Reparaciones y conservación		Carburantes				Lubricantes	Mano de obra		
	C.V.	M^3-Tm	€	Hut. 10^3 h.	Hua. 10^3h.	V/Hut. €./h.	3/100*V/Hua. €/h.	M+C %	(M+C)/100*V/Hut. €./h.	Tipo	€/l	Consumo l/h-Kwh/h	Importe €/h	(0,10-0,20) €/h.	Número y categoria	Importe €/h	
Motoniveladora de 100 C.V. (140)	100		180.533,33	14,0	1,2	12,90	12,34	65	8,38	Gasóleo	0,85	11,2	9,50	0,95	1 Oficial 1ª	13,73	57,79
Cargadora de 110 C.V. y 2 m^3	110	2,0	117.000,00	10,5	1,25	11,14	7,68	70	7,80	Gasóleo	0,85	12,3	10,45	1,04	1 Oficial 1ª	13,73	51,84
Cargadora de 275 C.V. y 5,8 m^3	275	5,5	267.933,33	13,0	1,00	20,61	21,97	65	13,40	Gasóleo	0,85	30,7	26,12	2,61	1 Oficial 1ª	13,73	98,44
Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	100	0,9	120.333,33	10,0	1,20	12,03	8,22	85	10,23	Gasóleo	0,85	11,2	9,50	0,95	1 Oficial 1ª	13,73	54,66
Retroexcavadora 30 tn s/cadenas	250	2,3	201.333,33	12,0	1,10	16,78	5,49	80	13,42	Gasóleo	0,85	27,9	23,75	2,37	1 Oficial 1ª	13,73	75,54
Retro mixta 63 CV	63	1,2	54.000,00	9,5	1,25	5,68	3,54	75	4,26	Gasóleo	0,85	7,0	5,98	1,20	1 Oficial 1ª	13,73	34,40
Martillo hidraulico 250 kg para mixta			7.350,00	5,0	1,00	1,47	0,60	40	0,59	-		0,0		1,00	acople mixta	0,00	3,66
Martillo hidraulico 2tn para retro			44.433,00	5,0	1,00	8,89	3,64	40	3,55	-		0,0		1,00	acople retro	0,00	17,08
Miniexcavadora de 32 C.V	32	0,3	81.800,00	8,0	1,20	10,23	5,59	85	8,69	Gasóleo	0,85	3,6	3,04	0,30	1 Oficial 1ª	13,73	41,58
Minicargadora de 40 C.V con fresadora	20	0,8	58.704,00	7,5	1,20	7,83	4,01	80	6,26	Gasóleo	0,85	2,2	1,90	0,38	1 Oficial 1ª	13,73	34,11
Mototraillas de 330 C.V y 15 m^3	330	15,0	387.333,33	9,0	1,00	43,04	31,76	80	34,43	Gasóleo	0,85	27,7	23,51	2,35	1 Oficial 1ª	13,73	148,82
Tractor tipo agricola de 40 C.V.	40		21.200,00	8,0	1,00	2,65	1,74	90	2,39	Gasóleo	0,85	4,5	3,80	0,76	1 Oficial 1ª	13,73	25,06
Tractor D7 de 200 C.V con bulldozer.	238		244.366,67	13,0	1,10	18,80	18,22	65	12,22	Gasóleo	0,85	26,6	22,61	2,26	1 Oficial 1ª	13,73	87,83
Tractor D8 de 370 C.V con bulldozer.	312		295.644,00	13,0	1,10	22,74	22,04	65	14,78	Gasóleo	0,85	34,9	29,64	2,96	1 Oficial 1ª	13,73	105,89
Tractor D10 de 600 C.V con bulldozer.	600		547.333,33	13,0	1,10	42,10	40,80	65	27,37	Gasóleo	0,85	67,1	56,99	5,70	1 Oficial 1ª	13,73	186,69
Compactador vibrante de 18 tn	175		64.308,00	9,5	1,10	6,77	4,79	80	5,42	Gasóleo	0,85	19,6	16,62	1,66	1 Oficial 1ª	13,73	48,99
Compactador vibrante de 12 tn.	132		52.518,67	8,0	1,10	6,56	3,92	80	5,25	Gasóleo	0,85	14,8	12,54	1,25	1 Oficial 1ª	13,73	43,25
Compactador vibrante de 4 tn.	72		36.441,33	7,5	1,10	4,86	2,72	80	3,89	Gasóleo	0,85	8,0	6,84	0,68	1 Peón esp.	13,17	32,16
Bandeja vibrante de 0,14 tn			7.850,00	5,50											1 Peón esp.	13,17	18,67
Pison motorizado de 0,07tn.			4.500,00	2,10											1 Peón esp.	13,17	15,27
Rodillo vibrante de 2 cilindros de 0,60 tn.			14.791,00	6,25											1 Peón esp.	13,17	19,42
Compactador de neúmaticos de 105 C.V.	105		83.601,00	9,0	0,80	9,29	8,57	70	6,50	Gasóleo	0,85	11,7	9,97	1,00	1 Oficial 1ª	13,73	49,06
Compactador tandem 8 tn	106		45.016,00	7,5	0,90	6,00	4,10	80	4,80	Gasóleo	0,85	11,8	10,07	2,01	1 Oficial 1ª	13,73	40,72
Hormigonera de 200 l			2.200,00	3,10											1 Peón esp.	13,17	16,27
Bombas de hormigon de 28m	100		124.200,00	6,0	0,75	20,70	13,58	80	16,56	Gasóleo	0,85	11,2	9,50	0,95	1 Oficial 1ª	13,73	75,02
Vibrador de Hormigón.			730,00	2,85											1 Peón esp.	13,17	16,02
Extendedoras de gravilla s/camion	315		51.210,67	10,0	1,25	5,12	3,36	65	3,33	Gasóleo	0,85	17,6	14,96	1,50	1 Oficial 1ª	13,73	42,00
Extendedora lateral para arcenes	0		2.405,00	5,0	0,40	0,48	0,49	80	0,38	Gasóleo	0,85	0,0	0,00	0,00			1,36
Calderas para riego de 200 l	30	0,2	18.030,00	7	0,56	2,58	2,64	40	1,03	Gasóleo	0,85	3,4	2,85	0,57	1 Oficial 1ª	13,73	23,40
Camión cisterna para riego asfaltico de 6000 l.	70	6,0	87.590,00	8,0	0,64	10,95	11,22	90	9,85	Gasóleo	0,85	7,8	6,65	0,66	1 Oficial 1ª	13,73	53,07
Equipo para lechadas asfalticas de 12000l	90	12,0	168.389,33	6,0	0,50	28,06	27,62	60	16,84	Gasóleo	0,85	10,1	8,55	0,85	1 Oficial 1ª	13,73	95,65
Extendedora de aglomerado s/cadenas 215CV	215		234.395,00	5,6	0,80	41,86	24,03	90	37,67	Gasóleo	0,85	24,0	20,42	2,04	1 Oficial 1ª	13,73	139,75
Desplazamiento equipo MB																	300,00
Planta producción MBC 200 tn/h	700		1.140.320,00	8,0	0,80	142,54	116,88	70	99,78	Gasóleo	0,85	78,2	66,49	6,65	1 Oficial 1ª	13,73	446,07
Camión caja fija con pluma	315		69.904,00	10,0	1,25	6,99	4,59	80	5,59	Gasóleo	0,85	17,6	14,96	1,50	1 Oficial 1ª	13,73	47,36
Camión caja basculante 4x4	315		51.210,67	10,0	1,25	5,12	3,36	70	3,58	Gasóleo	0,85	17,6	14,96	1,50	1 Oficial 1ª	13,73	42,25
Camión con tanque de agua	315		46.302,00	10,0	1,00	4,63	3,80	70	3,24	Gasóleo	0,85	17,6	14,96	1,50	1 Oficial 1ª	13,73	41,85
Tracto camión 4x2	375		47.673,33	10,0	1,15	4,77	3,40	80	3,81	Gasóleo	0,85	21,0	17,81	1,78	1 Oficial 1ª	13,73	45,30
Caja Basculante	0		24.942,00	10,0	1,20	2,49	1,70	35	0,87	Gasóleo	0,85	0,0	0,00	0,00	0	0,00	5,07
Estabilizador de Suelos autopropulsado	765		544.938,00	10,0	1,20	54,49	37,24	90	49,04	Gasóleo	0,85	85,5	72,67	7,27	1 Oficial 1ª	13,73	234,44
Distribuidor de pulverulentos	-		144.286,00	10,0	1,20	14,43	9,86	90	12,99	Gasóleo	0,85	-	-	-	-		37,27
Barredora con recogida de material	67		67.524,00	8,0	1,00	8,44	5,54	100	8,44	Gasóleo	0,85	7,5	6,36	0,64	1 Oficial 1ª	13,73	43,15
Cortadoras de pavimento de 450 mm	12		3.060,00	2,85											1 Peón esp.	13,17	16,02
Fresadora de pavimento 1000mm	350		171.500,00	6,4	0,64	26,80	21,97	110	29,48	Gasolina	0,85	26,1	22,16	4,43	1 Oficial 1ª	13,73	118,57
Maquinas para colocación de bionda.	15		34.000,00	6,4	0,64	5,31	4,36	80	4,25	Gasóleo	0,85	1,7	1,42	0,28	1 Oficial 1ª	13,73	29,36
Maquinas para pintar bandas de 225 l	30		34.726,00	7,2	0,90	4,82	3,16	80	3,86	Gasóleo	0,85	3,4	2,85	0,57	1 Oficial 1ª	13,73	28,99
Zanjadora sobre ruedas 80 CV	80		86.816,00	10	0,90	8,68	7,91	100	8,68	Gasóleo	0,85	8,9	7,60	1,52	1 Oficial 1ª	25,15	59,54
Grua sobre neumaticos autopropulsada de 40 tn.	280		254.850,00	12	1,00	21,24	20,90	60	12,74	Gasóleo	0,85	31,3	26,60	5,32	1 Oficial 1ª	13,73	100,52
Grua sobre neumaticos autopropulsada de 80 tn.	400		482.563,00	14	1,00	34,47	39,57	60	20,68	Gasóleo	0,85	44,7	38,00	7,60	1 Oficial 1ª	13,73	154,04
Compresor hidraulico con martillo rompedor manual			2.923,00	6,25											1 Peón esp.	13,17	19,42
Dumper 1500 kg	10		7.800,00	5,5											1 Peón esp.	13,17	18,67
Maquinaria de mano (sin operario)				6											0	0,00	6,00
Grupo electrógeno de 27 kVA.	50		9.059,00	8,4	1,12	1,08	0,66	70	0,75	Gasóleo	0,85	5,6	4,75	0,95	0	0,00	8,20
Bombas sumergibles de 5,5 kw y 15,6 l/s	5,5		2.201,00	6	1,2	0,37	0,15	80	0,29	Eléctrico	0,25	3,6	0,89	0,04	1 Peón esp.	13,17	14,92

ANEXO 4 - PRECIOS DESCOMPUESTOS

Cuadro de Mano de Obra

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE		
			PRECIO (Euros)	CANTIDAD (Horas)	TOTAL (Euros)
1	MO1CAPATAZ	Capataz	13,740	55,086 H	756,88
2	MO2OFICIAL1	Oficial de primera.	13,730	1.268,311 H	17.413,91
3	MO3OFICIAL2	Oficial segunda	13,560	42,343 H	574,17
4	MO4AYUDANT	Ayudante	13,350	107,942 H	1.441,03
5	MO5PEONESP	Peón especialista.	13,170	119,668 H	1.576,03
6	MO6PEONORD	Peón ordinario.	13,000	1.455,253 H	18.918,29
7	O01OB520	Equipo técnico laboratorio	200,000	2,000 h.	400,00
	Importe Total				**41.080,31**

Cuadro de Maquinaria

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE		
			PRECIO (Euros)	CANTIDAD (Horas)	TOTAL (Euros)
1	M01MC030	Compresor aire compres.c=5m3/min	1,800	3,900 H	7,02
2	M07N060	Canon de desbroce a vertedero	6,170	49,600 M3	306,03
3	M11HC050	Corte c/sierra disco hormig.viejo	7,050	2,000 M	14,10
4	M11HV100	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	7,880 H	30,10
5	M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,560	0,300 H	1,97
6	MAQAUX...	Motosierra de poda a gasolina	6,000	0,020 H	0,12
7	MAQAUX...	Bomba sumergible de 5.5 kw y 15.6 l/s para agotamiento.	14,920	1,059 H	15,80
8	MAQAUX...	Entibación	1,500	1.059,192 Ud	1.588,79
9	MAQHO...	Hormigonera de 400 l.	16,270	2,634 H	42,86
10	MAQMB...	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	118,570	9,379 H	1.112,07
11	MAQMB...	Extendedora de mezclas asfalticas sobre cadenas 215 CV	139,750	34,815 H	4.865,40
12	MAQMB...	Planta MBC producción 200 tn/h	446,070	34,815 H	15.529,93
13	MAQMB...	Camion cisterna para riegos superficiales de 6000 l.	53,070	9,112 H	483,57
14	MAQMT...	Cargadora de 110CV y 2m3	51,840	43,207 H	2.239,85
15	MAQMT...	Pisón motorizado de 0,07 tn.	15,270	95,494 H	1.458,19
16	MAQMT...	Rodillo Compactador Vibrante Mixto de 12 Tn	43,250	59,076 H	2.555,04
17	MAQMT...	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	40,720	34,815 H	1.417,67
18	MAQMT...	Rodillo compactador vibrante 18 tn	48,990	6,224 H	304,91
19	MAQMT...	Rodillo Compatador de Neumaticos de 105 C.V.	49,060	34,815 H	1.708,02
20	MAQMT...	Camión cisterna para riego	41,850	70,960 H	2.969,68
21	MAQMTE...	Compresor de 50 C.V. con dos martillos.	23,630	3,600 H	85,07
22	MAQMTE...	Retro mixta 63 CV	34,400	32,620 H	1.122,13
23	MAQMTE...	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	162,899 H	8.904,06
24	MAQMTE...	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas	75,540	94,367 H	7.128,48
25	MAQMTE...	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas con martillo rompedor de 2Tn.	92,620	5,482 H	507,74
26	MAQMTE...	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,430	14,084 h	160,98
27	MAQMTE...	Amoladora de carrillo	2,690	5,603 h	15,07
28	MAQMTE...	Motoniveladora de 100 C.V.	57,790	59,698 H	3.449,95
29	MAQMTE...	Barredora remolcada	43,150	7,096 H	306,19
30	MAQMTT...	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	391,430 H	16.537,92
31	MAQMTT...	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	90,020 H	4.263,35
32	MAQSEN...	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	6,555 H	211,01
33	TRANS01	Km Porte arido 0,10 €/Km d=2,25 Tn/M3	0,220	118.320,020 M3	26.030,40
34	TRANS02	Km Transporte 0,10 €/Km	0,100	49.605,600 Tn	4.960,56
35	TRANS03	Km Porte MBC	0,150	110.323,432 Tn	16.548,51
36	TRANS04	Desplazamiento equipo extendido mbc	300,000	3,440 Ud	1.032,00
	Importe Total				127.914,54

Cuadro de Materiales

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE		
			PRECIO (Euros)	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL (Euros)
1	7P26PMC...	Codo FD j.elástica 90º D=500mm	1.400,000	2,000 ud	2.800,00
2	7P26PMC...	Codo FD j.elástica 22º D=500mm	1.648,000	1,000 ud	1.648,00
3	7P26PMC...	Codo FD j.elástica 90º D=100mm	189,000	2,000 ud	378,00
4	7P26PMC...	Codo FD j.elástica 45º D=200mm	245,000	1,000 ud	245,00
5	AP01_02c	Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real.	550,000	23,000 Ud	12.650,00
6	AP02_01b	Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta.	420,000	2,000 Ud	840,00
7	AP03_01b	Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta.	425,000	4,000 Ud	1.700,00
8	AP06_01	Cable Cu RV-K 0.+6/1 KV 4X6MM2	4,050	550,000 Ml	2.227,50
9	MATAGU...	Agua potable, a pie de obra	0,250	482,192 M3	120,55
10	MATAREN...	Arena de río 0/6 mm.	13,580	15,298 M3	207,75
11	MATBALIZ...	Hito de vertice H-75 D=200mm reflex. 2	35,200	32,000 Ud	1.126,40
12	MATBETU...	Betún B 50/70 a pie de planta	460,000	143,543 Tn	66.029,78
13	MATBOR...	Bordillo de homigón recto " bicapa" de 12*25*9*100,R-5 en fabrica.	3,950	1.158,100 ML.	4.574,50
14	MATBOR...	Bordillo de homigón recto " bicapa" de 12*25*9*100, en fabrica.	5,250	78,540 ML.	412,34
15	MATCEM...	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	150,000	4,366 Tn	654,90
16	MATEMUL...	Emulsión bituminosa TERMOADHERENTE C60B3 TER empleada en riego de adherencia, a pie de obra	480,000	7,491 Tn	3.595,68
17	MATEMUL...	Emulsión asfáltica ECI empleada en riego de imprimación , a pie de obra.	490,000	4,630 Tn	2.268,70
18	MATFUEL01	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,250	24.078,957 Kg	6.019,74
19	MATGRA...	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,000	901,533 Tn	5.409,20
20	MATGRA...	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,000	901,533 Tn	6.310,73
21	MATGRA...	Árido machaqueo 12/20 D.A.<25	8,000	880,748 Tn	7.045,98
22	MATGRA...	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	7,000	302,416 Tn	2.116,91
23	MATGRA...	Árido machaqueo 25/40 D.A.<35	7,000	302,416 Tn	2.116,91
24	MATGRA...	Filler calizo M.B.C. factoria	36,660	21,543 Tn	789,77
25	MATHOR...	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	120,392 M3	8.429,85
26	MATPOST...	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850	208,000 Ml	1.216,80
27	MATPOST...	Poste IPN 180 galvanizado, a pie de obra.	32,540	4,500 Ml	146,43
28	MATSEH...	Pintura acrilica blanca, a pie de obra	1,600	111,556 Kg	178,49
29	MATSEH...	Pintura acrilica amarilla, a pie de obra	2,100	4,998 Kg	10,50
30	MATSEH...	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	388,863 Kg	349,98

Cuadro de Materiales

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE		
			PRECIO (Euros)	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL (Euros)
31	MATSEH...	Pintura blanca termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,450	1.155,693 Kg	2.831,45
32	MATSEH...	Pintura amarilla termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,950	10,020 Kg	29,56
33	MATSEH...	Pintura azul termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,950	94,920 Kg	280,01
34	MATSEH...	Cinta carrocera de 5 cm de ancho para encintar	0,006	1.680,844 ML	10,09
35	MATSOLB...	Loseta botones cem.gris 30x30 cm	4,000	95,760 m2	383,04
36	MATSOLB...	Baldosa hidráulica 40x40 direccional rojo	5,250	2,268 m2	11,91
37	MATSOLB...	Baldosa hidráulica 40x40 botones rojos	5,500	66,150 m2	363,83
38	MATSUEL...	Suelo Seleccionado de prestamo-cantera, sobre camión	1,200	4.180,375 M3	5.016,45
39	MATSVCA...	Cartel reflexivo de 145x55 cm. CLASE RA3	63,640	4,000 ud	254,56
40	MATSVCI...	Señal reflectante H.I. clase RA2 de prohibicion, fin de prohhibición u obligación, de 60 cm de diámetro, incluso accesorios y tornillería, a pie de obra.	31,000	11,000 Ud	341,00
41	MATSVCU...	Señal cuadrada de 60 cm de lado, reflectante CLASE RA2 H.I., a pie de obra.	36,000	17,000 Ud	612,00
42	MATSVLA...	Cartel lamas acero reflex. HI, a pie de obra.	92,370	9,000 M2	831,33
43	MATSVPA...	Panel direccional de 165*45 cm. reflectante, fondo y flecha H.I. CLASE RA2, a pie de obra.	51,650	4,000 Ud	206,60
44	MATSVST...	Señal octogonal de STOP de 60 cm. de doble apotema reflectante H.I., CLASE RA2 incluso accesorios y tornillería, a pie de obra.	34,580	1,000 Ud	34,58
45	MATSVTR...	Señal de peligro reflectante H.I., triangular de 90 cm de lado, incluso accesorios y tornillería, a pie de obra.	30,050	19,000 Ud	570,95
46	MATTORP...	Tornilleria y piezas especiales	2,350	144,000 UD	338,40
47	MATZART01	Zahorra artificial ZA-25, sobre camión	8,070	1.157,084 M3	9.337,67
48	P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	17,080	280,492 m3	4.790,80
49	P01AG130	Grava machaqueo 40/80 mm.	21,680	0,692 m3	15,00
50	P01DW090	Pequeño material	1,310	17,000 ud	22,27
51	P01EM290	Madera pino encofrar 26 mm.	260,290	1,208 m3	314,43
52	P01LT020	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	11,424 mud	799,57
53	P01MC010	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050	2,494 m3	122,33
54	P01UC030	Puntas 20x100	7,720	2,324 kg	17,94
55	P01UT055	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,300	208,000 ud	270,40
56	P02CVC320	Codo M-H 87,5º PVC j.peg. c.gris D=160	10,080	9,000 ud	90,72
57	P02CVW010	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	7,433 kg	57,53
58	P02CVW020	Limpiador tubos PVC	8,200	2,556 l.	20,96
59	P02CVW030	Adhesivo tubos PVC j.pegada	18,380	5,111 kg	93,94
60	P02EAF300	Tapa/marco arq. fundición dúctil 30x30	18,930	9,000 ud	170,37
61	P02EI086	Imbornal sifón. P.P. 50x26x40 cm. rejila fundición	59,000	2,000 ud	118,00
62	P02EI215	Rejilla fund. dúctil abat.antirrobo 40x30	22,100	9,000 ud	198,90

Cuadro de Materiales

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE		
			PRECIO (Euros)	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL (Euros)
63	P02EPA130	B.pozo ench-camp.circ.HA h=1,15m D=1000	394,120	4,000 ud	1.576,48
64	P02EPA180	Anillo poz.ench-camp.circ.HA h=1m D=1000	133,990	2,000 ud	267,98
65	P02EPA200	Cono p.ench-camp.circ.HA h=1m D=600/1000	136,220	4,000 ud	544,88
66	P02EPT020	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	54,540	4,000 ud	218,16
67	P02EPW030	Aro nivelaci.pozo ench-camp. h=50 D=600	9,360	4,000 ud	37,44
68	P02EPW100	Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000	13,840	6,000 ud	83,04
69	P02EPW140	Jta.goma anillo pozo ench.-camp.D=1000	13,840	4,000 ud	55,36
70	P02TO010	T.polipropileno corr.dob.capa SN8 D=160	5,840	1,350 m.	7,88
71	P02TVC020	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=200mm	10,820	87,000 m.	941,34
72	P02TVC030	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	25,310	201,000 m.	5.087,31
73	P03AAA020	Alambre atar 1,30 mm.	0,850	4,647 kg	3,95
74	P03ACB010	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	386,000 kg	397,58
75	P08XBH310	Bordillo Barbacana central	11,700	28,000 ud	327,60
76	P08XBH320	Bordillo Barbacana Lateral	14,300	56,000 ud	800,80
77	P15AA040	Cerco 60x60 y tapa fundición	52,340	26,000 ud	1.360,84
78	P15AE002	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x2,5 mm2 Cu	1,250	228,000 m	285,00
79	P15EA010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	17,000 ud	314,84
80	P15EB010	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810	34,000 m	95,54
81	P15GK110	Caja conexión con fusibles	5,690	17,000 ud	96,73
82	P16AK040	Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta.	360,000	9,000 ud	3.240,00
83	P26CO02...	Entronque a red existente PE 100 a FC 100	475,000	7,000 ud	3.325,00
84	P26PMR100	Red.FD j.elást i/junta D=500/350-mm bridas	890,000	1,000 ud	890,00
85	P26Q115	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	144,000	7,000 ud	1.008,00
86	P26TUE020	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	29,620	132,000 m	3.909,84
87	P26TUE030	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=150mm.	42,640	38,500 m	1.641,64
88	P26TUE035	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=200mm.	58,460	214,500 m	12.539,67
89	P26TUE065	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=500mm.	185,000	300,000 m	55.500,00
90	P26TVP240	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,030	134,500 m.	811,04
91	P26UUB050	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	51,190	1,000 ud	51,19
92	P26UUB070	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=150mm	81,230	1,000 ud	81,23
93	P26UUB080	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	110,010	3,000 ud	330,03
94	P26UUB140	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=500mm	488,260	2,000 ud	976,52
95	P26UUG100	Goma plana D=100 mm.	1,680	2,000 ud	3,36
96	P26UUG150	Goma plana D=150 mm.	3,360	2,000 ud	6,72
97	P26UUG200	Goma plana D=200 mm.	3,540	6,000 ud	21,24
98	P26UUG500	Goma plana D=500 mm.	15,270	4,000 ud	61,08

Cuadro de Materiales

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE		
			PRECIO (Euros)	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL (Euros)
99	P26UUL220	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	40,310	1,000 ud	40,31
100	P26UUL240	Unión brida-liso fund.dúctil D=150mm	64,180	1,000 ud	64,18
101	P26UUL250	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	92,010	3,000 ud	276,03
102	P26UUL310	Unión brida-liso fund.dúctil D=500mm	541,190	2,000 ud	1.082,38
103	P26VC024	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	198,300	1,000 ud	198,30
104	P26VC026	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	340,940	1,000 ud	340,94
105	P26VC027	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	591,960	3,000 ud	1.775,88
106	P26VM071	Válv. marip.reduc.c/el s.D=500mm	3.094,320	2,000 ud	6.188,64
107	P27EI140	Conductor UNE VV1000 1x16 mm2	2,000	550,000 m	1.100,00
108	P27ER161	Señal rectangular refl.H.I. 60x90 cm	62,640	1,000 ud	62,64
109	P27EW020	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	15,000	4,000 m.	60,00
110	P27SA020	Codo PVC 90º DN=100 mm.	6,800	17,000 ud	115,60
111	P27SA050	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	3,050	68,000 ud	207,40
112	P27SA110	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	16,450	15,000 ud	246,75
113	P27TT020b	Tubo PP Corrugado D90	0,720	310,000 Ml	223,20
114	P27TT035...	Tubo corrugado verde doble pared D 125	4,200	329,000 m.	1.381,80
115	P27TT170	Cuerda plástico N-5 guía cable	0,120	310,000 m	37,20
116	P29MP017	Bolardo tubo acero banda inox. d. 95 mm.	31,450	18,000 ud	566,10
117	brida600	Brida universal de gran tolerancia de 600 mmm con tornilleria	785,000	2,000 Ud	1.570,00
118	mt37tfd01...	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 600 mm de diámetro nominal, con reducción a 400 mm, según UNE-EN 545.	2.500,000	1,000 Ud	2.500,00
119	mt37tfd01...	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200 mm, según UNE-EN 545.	1.219,550	1,000 Ud	1.219,55
120	mt37tfd01...	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal a 150 mm, según UNE-EN 545.	1.190,000	1,000 Ud	1.190,00
121	mt37tfd01...	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	152,090	1,000 Ud	152,09
122	mt37tfd01...	Te con 2 enchufes y derivacion en brida 200	254,000	1,000 Ud	254,00
123	mt37tfd01...	Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica yderivación, de 200 mm a 100 de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	243,000	1,000 Ud	243,00
124	mt37tfd01...	Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas con junta elastomérica y de 500 mm de diámetro nominal a 150 mm, según UNE-EN 545.	1.350,000	1,000 Ud	1.350,00
125	mt37tfd01...	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	1.479,520	1,000 Ud	1.479,52

Cuadro de Materiales

Importe Total 291.001,80

Cuadro de Precios Auxiliares

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE (Euros)

1 A01AL030 — **m3 de Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5 R 1/3, amasado a mano, s/RC-97.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	2,000	26,000
MATCEMEN03	Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	150,000	0,360	54,000
MATAGUA02	M3	Agua potable, a pie de obra	0,250	0,900	0,230
		Importe			**80,230**

2 C00E07LE... — **M2 de Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO1CAPATAZ	H	Capataz	13,740	0,008	0,110
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	0,070	0,910
MAQMTEXC03	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	0,050	2,730
MAQMTEXC06	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,430	0,040	0,460
MAQMTEXC07	h	Amoladora de carrillo	2,690	0,002	0,010
MAQMTTTE01	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,015	0,630
		Importe			**4,850**

3 C02E17EX... — **M3 de Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MAQMTEXC03	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	0,050	2,730
MAQMTEXC05	H	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas con martillo rompedor de 2Tn.	92,620	0,004	0,370
MAQMTTTE01	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,050	2,110
MAQAUX03	H	Bomba sumergible de 5.5 kw y 15.6 l/s para agotamiento.	14,920	0,001	0,010
MAQAUX04	Ud	Entibación	1,500	1,000	1,500
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	0,060	0,780
		Importe			**7,500**

4 C06E08BA... — **m2 de Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada.**

.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO2OFICIAL1	H	Oficial de primera.	13,730	0,200	2,750
MO4AYUDANT	H	Ayudante	13,350	0,200	2,670
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	0,150	1,950
MATMORTE...	m3	MORTERO CEMENTO M-5	83,970	0,035	2,940
MATLECHAD...	m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	80,230	0,001	0,080
MATARENA01	M3	Arena de río 0/6 mm.	13,580	0,020	0,270
MATSOLBAL03	m2	Loseta botones cem.gris 30x30 cm	4,000	1,050	4,200
		Importe			**14,860**

5 DAUXARE01 — **m3. de Arena de río a pie de obra.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MATARENA01	M3	Arena de río 0/6 mm.	13,580	1,000	13,580
TRANS03	Tn	Km Porte MBC	0,150	40,000	6,000
		Importe			**19,580**

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE (Euros)
6	DAUXBOR3	**Ml. de Bordillo de homigón recto " bicapa" de 22*20*4*100, a píe de obra.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MATBORDC... ML. Bordillo de homigón recto " bicapa" de 22*20*4*100, R-5 en fabrica. 5,250 1,000	5,250
		TRANS02 Tn Km Transporte 0,10 € / Tn 0,100 40,000	4,000
		Importe	**9,250**
7	DAUXBOR4	**Ml. de Bordillo de homigón recto "bicapa" de 12*25*9*100, a píe de obra.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MATBORDC... ML. Bordillo de homigón recto " bicapa" de 15*25*12*100, R-5en fabrica. 3,950 1,000	3,950
		TRANS02 Tn Km Transporte 0,10 € / Tn 0,100 40,000	4,000
		Importe	**7,950**
8	DAUXCEM-1	**Tn. de Cemento tipo CEM II 42.5 UNE 80.301 a pie de obra.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MATCEMEN03 Tn Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos 150,000 1,000	150,000
		TRANS02 Tn Km Transporte 0,10 € / Tn 0,100 50,000	5,000
		MO6PEONORD H Peón ordinario. 13,000 0,100	1,300
		Importe	**156,300**
9	DAUXIEMU...	**Tn de Emulsión Asfáltica ECI, empleada en riego de imprimación, a pie de obra.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MATEMULBI... Tn Emulsión asfáltica ECI C50BF4 IMP empleada en riego de imprimación, a pie de obra. 490,000 1,000	490,000
		Importe	**490,000**
10	DMORT01	**M3. de Mortero de cemento CEM II/A-P 42,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 400 l., s/RC-97.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		DAUXCEM-1 Tn. Cemento tipo CEM II 42.5 UNE 80.301 a pie de obra. 156,300 0,440	68,770
		DAUXARE01 m3. Arena de río a pie de obra. 19,580 0,975	19,090
		MATAGUA02 M3 Agua potable, a pie de obra 0,250 0,280	0,070
		MAQHORM02 H Hormigonera de 400 l. 16,270 0,070	1,140
		%Perdidas % Perdidas (5 %) 89,070 5,000	4,450
		MO5PEONESP H Peón especialista. 13,170 0,050	0,660
		Importe	**94,180**
11	DSELCAN...	**M3. de Suelo Seleccionado de prestamo-cantera, a pie de obra.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MATSUELOS... M3 Suelo Seleccionado de prestamo-cantera, sobre camión 1,200 1,000	1,200
		TRANS01 M3 Km Porte arido 0,10 €/Km d=2,25 Tn/M3 0,220 20,000	4,400
		Importe	**5,600**
12	DZAPO2	**M3 de Zahorra artificial ZA 0/32, a pie de obra.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MATZART01 M3 Zahorra artificial ZA-25, sobre camión 8,070 1,000	8,070
		TRANS01 M3 Km Porte arido 0,10 €/Km d=2,25 Tn/M3 0,220 30,000	6,600
		Importe	**14,670**

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE (Euros)
13	E02SZ070	**m3 de Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MO6PEONORD H Peón ordinario. 13,000 1,300	16,900
		MAQMTCOM02 H Pisón motorizado de 0,07 tn. 15,270 0,750	11,450
		MATAGUA02 M3 Agua potable, a pie de obra 0,250 1,000	0,250
		Importe	**28,600**
14	E02TT030	**m3 de Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MAQMTCAR01 H Cargadora de 110CV y 2m3 51,840 0,020	1,040
		MAQMTTTE01 H Camión volquete basculante de 11.5 Tn 42,250 0,150	6,340
		M07N060 M3 Canon de desbroce a vertedero 6,170 1,000	6,170
		Importe	**13,550**
15	E04CE020	**m2 de Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MO2OFICIAL1 H Oficial de primera. 13,730 0,350	4,810
		MO4AYUDANT H Ayudante 13,350 0,350	4,670
		P01EM290 m3 Madera pino encofrar 26 mm. 260,290 0,026	6,770
		P03AAA020 kg Alambre atar 1,30 mm. 0,850 0,100	0,090
		P01UC030 kg Puntas 20x100 7,720 0,050	0,390
		Importe	**16,730**
16	E04CM040	**m3 de Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MO6PEONORD H Peón ordinario. 13,000 0,600	7,800
		MATHORM02 M3 Hormigón HM-20/B/20/I central 70,020 1,000	70,020
		Importe	**77,820**
17	E04CM051	**m3 de Hormigón en masa HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.**	
		Código Ud Descripción Precio Cantidad	
		MO2OFICIAL1 H Oficial de primera. 13,730 0,360	4,940
		MO6PEONORD H Peón ordinario. 13,000 0,360	4,680
		M11HV100 H Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm. 3,820 0,360	1,380
		MATHORM02 M3 Hormigón HM-20/B/20/I central 70,020 1,150	80,520
		Importe	**91,520**

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE (Euros)

18 E04SE030 — **m3 de Hormigón HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO2OFICIAL1	H	Oficial de primera.	13,730	0,700	9,610
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	0,700	9,100
MATHORM02	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	1,000	70,020
		Importe			**88,730**

19 E07LP010 — **m2 de Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor en fachada, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO2OFICIAL1	H	Oficial de primera.	13,730	0,500	6,870
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	0,500	6,500
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	0,052	3,640
MATHORM02	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	0,027	1,890
		Importe			**18,900**

20 E08PFA030 — **m2 de Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIV-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1, medido deduciendo huecos.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO2OFICIAL1	H	Oficial de primera.	13,730	0,240	3,300
MO4AYUDANT	H	Ayudante	13,350	0,240	3,200
P04RR050	kg	Mortero revoco CSIV-W1	1,100	1,500	1,650
		Importe			**8,150**

21 MATLECH... — **m3 de Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-08.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	2,000	26,000
MATCEMEN03	Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	150,000	0,360	54,000
MATAGUA02	M3	Agua potable, a pie de obra	0,250	0,900	0,230
		Importe			**80,230**

22 MATMORT... — **m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	1,700	22,100
MATCEMEN03	Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	150,000	0,270	40,500
MATARENA01	M3	Arena de río 0/6 mm.	13,580	1,090	14,800
MATAGUA02	M3	Agua potable, a pie de obra	0,250	0,255	0,060
MAQHORM02	H	Hormigonera de 400 l.	16,270	0,400	6,510
		Importe			**83,970**

Nº	Código	DESIGNACION	IMPORTE (Euros)

23 O01OA090 — **h. de Cuadrilla A**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO2OFICIAL1	H	Oficial de primera.	13,730	1,000	13,730
MO4AYUDANT	H	Ayudante	13,350	1,000	13,350
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	0,500	6,500
		Importe			**33,580**

24 O01OA140 — **h de Cuadrilla F**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
MO3OFICIAL2	H	Oficial segunda	13,560	1,000	13,560
MO6PEONORD	H	Peón ordinario.	13,000	1,000	13,000
		Importe			**26,560**

25 U11SAA010 — **ud de Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OA090	h.	Cuadrilla A	33,580	0,940	31,570
C02E17EXC...	M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno	7,500	0,450	3,380
E04CM040	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	77,820	0,030	2,330
E07LP010	m2	FÁB.LADR.PERF.7cm. 1/2P.FACH. MORT.M-5	18,900	0,940	17,770
E08PFA030	m2	ENFOSCADO BUENA VISTA CSIV-W1 VERT.	8,150	0,951	7,750
P27SA110	ud	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	16,450	1,000	16,450
		Importe			**79,250**

26 U11SAM040 — **ud de Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/IIa, i/excavación, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.**

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OA090	h.	Cuadrilla A	33,580	0,800	26,860
C02E17EXC...	M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno	7,500	0,972	7,290
E04CM051	m3	HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL	91,520	0,768	70,290
P27SA020	ud	Codo PVC 90º DN=100 mm.	6,800	1,000	6,800
P27SA050	ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	3,050	4,000	12,200
		Importe			**123,440**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			CAP01 Actuaciones Previas				
1.1	C00E06LEVBORD	**ML**	**Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.**				
	MO1CAPATAZ	0,005	H	Capataz	13,740	0,07
	MO6PEONORD	0,080	H	Peón ordinario.	13,000	1,04
	MAQMTEXC03	0,020	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	1,09
	MAQMTEXC06	0,015	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,430	0,17
	MAQMTEXC07	0,045	h	Amoladora de carrillo	2,690	0,12
	MAQMTTTE01	0,015	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,63
		4,000	%	Costes Indirectos	3,120	0,12
				Precio Total por ML		**3,24**
1.2	C00E07LEVACERA	**M2**	**Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.**				
	MO1CAPATAZ	0,008	H	Capataz	13,740	0,11
	MO6PEONORD	0,070	H	Peón ordinario.	13,000	0,91
	MAQMTEXC03	0,050	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	2,73
	MAQMTEXC06	0,040	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,430	0,46
	MAQMTEXC07	0,002	h	Amoladora de carrillo	2,690	0,01
	MAQMTTTE01	0,015	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,63
		4,000	%	Costes Indirectos	4,850	0,19
				Precio Total por M2		**5,04**
1.3	C03E04CMFRESADO	**M2**	**Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo.**				
	MO2OFICIAL1	0,001	H	Oficial de primera.	13,730	0,01
	MO6PEONORD	0,002	H	Peón ordinario.	13,000	0,03
	MAQMBC01	0,002	H	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	118,570	0,24
	MAQMTEXT04	0,001	H	Barredora remolcada	43,150	0,04
	MAQMTTTE01	0,002	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,08
		4,000	%	Costes Indirectos	0,400	0,02
				Precio Total por M2		**0,42**
1.4	C05E30PODA	**Ud**	**De corte poda y arranque de arboles y tocones en travesía, con eliminación y retirada de productos a vertedero autorizado medioambientalmente.**				
	MO2OFICIAL1	1,500	H	Oficial de primera.	13,730	20,60
	MO6PEONORD	1,500	H	Peón ordinario.	13,000	19,50
	MAQAUX01	0,020	H	Motosierra de poda a gasolina	6,000	0,12
	MAQMTTTE01	0,500	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	21,13
	MAQMTEXC03	0,500	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	27,33
		4,000	%	Costes Indirectos	88,680	3,55
				Precio Total por Ud		**92,23**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			CAP02 Movimiento de tierras				
2.1	C01E01EXCTVEG	**M3**	**Desbroce y Excavación en tierra vegetal, con un espesor medio de 0,50 m con tte. a taludes de terraplén o a medianas y glorieta o a vertedero a una distancia media de 5km, i/despeje, desbroce, retirada de arboles y tocones, refino y compactación del fondo de excavación y p.p. de arreglo de vertedero**				
	MAQMTEXC04	0,015	H	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas	75,540	1,13
	MAQMTTTE01	0,045	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	1,90
	MAQMTCOM05	0,001	H	Rodillo Compactador Vibrante Mixto de 12 Tn	43,250	0,04
	MAQMTEXT01	0,001	H	Motoniveladora de 100 C.V.	57,790	0,06
	MO1CAPATAZ	0,001	H	Capataz	13,740	0,01
	MO6PEONORD	0,015	H	Peón ordinario.	13,000	0,20
		4,000	%	Costes Indirectos	3,340	0,13
				Precio Total por M3		**3,47**
2.2	C01E02EXCDESM	**M3**	**Excavación en desmonte, en cualquier tipo de terreno,incluso roca, con transporte a vertedero o terraplen,(distancia media 8km) incluso refino de taludes, arrope de tierra vegetal de los futuros taludes de terraplen y refino de la base de explanación con compactación de la misma. Arreglo del vertedero, canon de propiedad del mismo.**				
	MAQMTEXC04	0,011	H	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas	75,540	0,83
	MAQMTEXC05	0,002	H	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas con martillo rompedor de 2Tn.	92,620	0,19
	MAQMTTTE01	0,033	H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	1,39
	MAQMTEXT01	0,001	H	Motoniveladora de 100 C.V.	57,790	0,06
	MAQMTCOM07	0,010	H	Rodillo compactador vibrante 18 tn	48,990	0,49
	MO1CAPATAZ	0,001	H	Capataz	13,740	0,01
	MO6PEONORD	0,009	H	Peón ordinario.	13,000	0,12
		4,000	%	Costes Indirectos	3,090	0,12
				Precio Total por M3		**3,21**
2.3	C01E05TERSELEC	**M3**	**Suelo Seleccionado compactado al 98% del P.M., en tongadas de 25 cm (Máximo), con materiales procedentes de PRESTAMO-CANTERA desde una distancia media de 15 km, para formación de explanada que figura en planos, refino superficial, terminado, con sus pendientes s/planos y compactación localizada en zona de influencia de las obras de fábrica y trasdos de muros de puentes, incluo perfilado de cunetas y refino de los taludes con tierra vegetal situada junto al terraplén para su posterior revegetación.**				
	DSELCANTERA	1,250	M3.	Suelo Seleccionado de prestamo-cantera, a pie de obra.	5,600	7,00
	MAQMTEXT01	0,009	H	Motoniveladora de 100 C.V.	57,790	0,52
	MAQMTCOM05	0,009	H	Rodillo Compactador Vibrante Mixto de 12 Tn	43,250	0,39
	MAQMTCOM09	0,009	H	Camión cisterna para riego	41,850	0,38
	MATAGUA02	0,100	M3	Agua potable, a pie de obra	0,250	0,03
	MO1CAPATAZ	0,001	H	Capataz	13,740	0,01
	MO6PEONORD	0,009	H	Peón ordinario.	13,000	0,12
		4,000	%	Costes Indirectos	8,450	0,34
				Precio Total por M3		**8,79**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			CAP03 Red de abastecimiento			
3.1	C02E17EXCZANJA	**M3**	**Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.**			
	MAQMTEXC03	0,050 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	2,73
	MAQMTEXC05	0,004 H	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas con martillo rompedor de 2Tn.	92,620	0,37
	MAQMTTTE01	0,050 H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	2,11
	MAQAUX03	0,001 H	Bomba sumergible de 5.5 kw y 15.6 l/s para agotamiento.	14,920	0,01
	MAQAUX04	1,000 Ud	Entibación	1,500	1,50
	MO6PEONORD	0,060 H	Peón ordinario.	13,000	0,78
		4,000 %	Costes Indirectos	7,500	0,30
			Precio Total por M3		**7,80**
3.2	U01RZ010	**m3**	**Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.**		
	MO1CAPATAZ	0,015 H	Capataz	13,740	0,21
	MO6PEONORD	0,100 H	Peón ordinario.	13,000	1,30
	MAQMTCOM09	0,015 H	Camión cisterna para riego	41,850	0,63
	MAQMTCAR01	0,015 H	Cargadora de 110CV y 2m3	51,840	0,78
	MAQMTCOM02	0,150 H	Pisón motorizado de 0,07 tn.	15,270	2,29
		4,000 %	Costes Indirectos	5,210	0,21
			Precio Total por m3		**5,42**
3.3	U06TU055	**m**	**Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.**		
	MO2OFICIAL1	0,400 H	Oficial de primera.	13,730	5,49
	MO6PEONORD	0,400 H	Peón ordinario.	13,000	5,20
	MO2OFICIAL1	0,200 H	Oficial de primera.	13,730	2,75
	MAQMTEXC03	0,200 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	10,93
	MAQMTTTE02	0,280 H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	13,26
	P26TUE065	1,000 m	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=500mm.	185,000	185,00
	P01AA020	0,360 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	6,15
	P02CVW010	0,011 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,09
		4,000 %	Costes Indirectos	228,870	9,15
			Precio Total por m		**238,02**
3.4	U06VEM016b90	**ud**	**Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 90º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.**		
	MO2OFICIAL1	0,800 H	Oficial de primera.	13,730	10,98
	MO3OFICIAL2	0,800 H	Oficial segunda	13,560	10,85
	7P26PMC130154	1,000 ud	Codo FD j.elástica 90º D=500mm	1.400,000	1.400,00
	P02CVW010	0,120 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,93
	MAQMTEXC03	0,150 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	8,20
		4,000 %	Costes Indirectos	1.430,960	57,24
			Precio Total por ud		**1.488,20**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.5	U06VEM016b45	**ud**	**Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 45º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.**			
	MO2OFICIAL1	0,800 H	Oficial de primera.	13,730	10,98
	MO3OFICIAL2	0,800 H	Oficial segunda	13,560	10,85
	P02CVW010	0,120 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,93
	MAQMTEXC03	0,150 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	8,20
	7P26PMC130154...	1,000 ud	Codo FD j.elástica 22º D=500mm	1.648,000	1.648,00
		4,000 %	Costes Indirectos	1.678,960	67,16
			Precio Total por ud		**1.746,12**
3.6	U06VEM016	**ud**	**Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.**		
	MO2OFICIAL1	0,800 H	Oficial de primera.	13,730	10,98
	MO3OFICIAL2	0,800 H	Oficial segunda	13,560	10,85
	7P26PMC130154	1,000 ud	Codo FD j.elástica 90º D=500mm	1.400,000	1.400,00
	P02CVW010	0,120 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,93
	MAQMTEXC03	0,150 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	8,20
		4,000 %	Costes Indirectos	1.430,960	57,24
			Precio Total por ud		**1.488,20**
3.7	U06SR120	**ud**	**Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 450 y 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.**		
	MO2OFICIAL1	0,600 H	Oficial de primera.	13,730	8,24
	MO6PEONORD	0,600 H	Peón ordinario.	13,000	7,80
	M11HV100	0,100 H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	0,38
	MATHORM02	1,125 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	78,77
	P03ACB010	34,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	35,02
	E04CE020	3,000 m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	50,19
		4,000 %	Costes Indirectos	180,400	7,22
			Precio Total por ud		**187,62**
3.8	IUA015a1	**Ud**	**Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas y junta elastomérica , de 600 mm de diámetro nominal, con derivación a 500 mm, según UNE-EN 545.Incluso tornilleria.**		
	MO2OFICIAL1	0,108 H	Oficial de primera.	13,730	1,48
	MO4AYUDANT	0,108 H	Ayudante	13,350	1,44
	mt37tfd014zmj1	1,000 Ud	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 600 mm de diámetro nominal, con reducción a 400 mm, según UNE-EN 545.	2.500,000	2.500,00
	MATTORPE01	48,000 UD	Tornilleria y piezas especiales	2,350	112,80
		4,000 %	Costes Indirectos	2.615,720	104,63
			Precio Total por Ud		**2.720,35**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.9	bridauni600	**Ud**	**Brida universal de gran tolerancia para tuberias de hormigon armado, fundicio, etc., de 600 mm de diámetro nominal, Incluso tornilleria.**			
	MO2OFICIAL1	0,108 H	Oficial de primera.	13,730		1,48
	MO4AYUDANT	0,108 H	Ayudante	13,350		1,44
	MATTORPE01	48,000 UD	Tornilleria y piezas especiales	2,350		112,80
	brida600	1,000 Ud	Brida universal de gran tolerancia de 600 mmm con tornilleria	785,000		785,00
		4,000 %	Costes Indirectos	900,720		36,03
			Precio Total por Ud			**936,75**
3.10	U06SR280	**ud**	**Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetro 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.**			
	MO2OFICIAL1	0,800 H	Oficial de primera.	13,730		10,98
	MO6PEONORD	0,800 H	Peón ordinario.	13,000		10,40
	M11HV100	0,300 H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820		1,15
	MATHORM02	1,125 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		78,77
	P03ACB010	34,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030		35,02
	E04CE020	3,000 m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730		50,19
		4,000 %	Costes Indirectos	186,510		7,46
			Precio Total por ud			**193,97**
3.11	U06VAV071	**ud**	**Válvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor, de 500 mm. de diámetro interior, c/elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.**			
	MO2OFICIAL1	3,600 H	Oficial de primera.	13,730		49,43
	MO3OFICIAL2	3,600 H	Oficial segunda	13,560		48,82
	MAQMTEXC02	3,600 H	Retro mixta 63 CV	34,400		123,84
	P26VM071	1,000 ud	Válv. marip.reduc.c/el s.D=500mm	3.094,320		3.094,32
	P26UUB140	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=500mm	488,260		488,26
	P26UUL310	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=500mm	541,190		541,19
	P26UUG500	2,000 ud	Goma plana D=500 mm.	15,270		30,54
	P01UT055	50,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,300		65,00
		4,000 %	Costes Indirectos	4.441,400		177,66
			Precio Total por ud			**4.619,06**
3.12	U06SR375	**ud**	**Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de 500 mm. de diámetro, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, ejecutado.**			
	MO2OFICIAL1	0,800 H	Oficial de primera.	13,730		10,98
	MO6PEONORD	0,800 H	Peón ordinario.	13,000		10,40
	M11HV100	0,300 H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820		1,15
	MATHORM02	1,125 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		78,77
	P03ACB010	34,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030		35,02
	E04CE020	3,000 m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730		50,19
		4,000 %	Costes Indirectos	186,510		7,46
			Precio Total por ud			**193,97**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.13	IUA015c	**Ud**	**Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.**			
	MO2OFICIAL1	0,108 H	Oficial de primera.	13,730		1,48
	MO4AYUDANT	0,108 H	Ayudante	13,350		1,44
	mt37tfd014zmjbb	1,000 Ud	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal a 150 mm, según UNE-EN 545.	1.190,000		1.190,00
		4,000 %	Costes Indirectos	1.192,920		47,72
			Precio Total por Ud			**1.240,64**
3.14	U06VAV029	**ud**	**Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.**			
	MO2OFICIAL1	0,900 H	Oficial de primera.	13,730		12,36
	MO3OFICIAL2	0,900 H	Oficial segunda	13,560		12,20
	P26VC026	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	340,940		340,94
	P26UUB070	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=150mm	81,230		81,23
	P26UUL240	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=150mm	64,180		64,18
	P26UUG150	2,000 ud	Goma plana D=150 mm.	3,360		6,72
	P01UT055	20,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,300		26,00
		4,000 %	Costes Indirectos	543,630		21,75
			Precio Total por ud			**565,38**
3.15	U06SR335	**ud**	**Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.**			
	MO2OFICIAL1	0,400 H	Oficial de primera.	13,730		5,49
	MO6PEONORD	0,400 H	Peón ordinario.	13,000		5,20
	M11HV100	0,100 H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820		0,38
	MATHORM02	0,075 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		5,25
	P03ACB010	6,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030		6,18
	E04CE020	0,600 m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730		10,04
		4,000 %	Costes Indirectos	32,540		1,30
			Precio Total por ud			**33,84**
3.16	IUA015e	**Ud**	**Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.**			
	MO2OFICIAL1	0,108 H	Oficial de primera.	13,730		1,48
	MO4AYUDANT	0,108 H	Ayudante	13,350		1,44
	mt37tfd014zmjbbbb	1,000 Ud	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	152,090		152,09
		4,000 %	Costes Indirectos	155,010		6,20
			Precio Total por Ud			**161,21**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.17	U06SR235	**ud**	**Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.**				
	MO2OFICIAL1	0,400	H	Oficial de primera.	13,730	5,49
	MO6PEONORD	0,400	H	Peón ordinario.	13,000	5,20
	M11HV100	0,100	H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	0,38
	MATHORM02	0,075	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	5,25
	P03ACB010	6,000	kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	6,18
	E04CE020	0,600	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	10,04
		4,000	%	Costes Indirectos	32,540	1,30
				Precio Total por ud		**33,84**
3.18	U06TU010	**m**	**Tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.**				
	MO2OFICIAL1	0,160	H	Oficial de primera.	13,730	2,20
	MO6PEONORD	0,160	H	Peón ordinario.	13,000	2,08
	MO2OFICIAL1	0,090	H	Oficial de primera.	13,730	1,24
	P26TUE020	1,000	m	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	29,620	29,62
	P01AA020	0,160	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	2,73
	MAQMTEXC03	0,050	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	2,73
	P02CVW010	0,002	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,02
		4,000	%	Costes Indirectos	40,620	1,62
				Precio Total por m		**42,24**
3.19	U06VEM016b55	**ud**	**Codo de fundición con dos enchufes de 100 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.**				
	MO2OFICIAL1	0,800	H	Oficial de primera.	13,730	10,98
	MO3OFICIAL2	0,800	H	Oficial segunda	13,560	10,85
	7P26PMC130154...	1,000	ud	Codo FD j.elástica 90º D=100mm	189,000	189,00
	P02CVW010	0,120	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,93
	MAQMTEXC03	0,150	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	8,20
		4,000	%	Costes Indirectos	219,960	8,80
				Precio Total por ud		**228,76**
3.20	U06SR110	**ud**	**Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.**				
	MO2OFICIAL1	0,450	H	Oficial de primera.	13,730	6,18
	MO6PEONORD	0,450	H	Peón ordinario.	13,000	5,85
	M11HV100	0,070	H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	0,27
	MATHORM02	0,245	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	17,15
	P03ACB010	8,000	kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	8,24
	E04CE020	1,400	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	23,42
		4,000	%	Costes Indirectos	61,110	2,44
				Precio Total por ud		**63,55**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.21	IUA015b	**Ud**	**Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200m según UNE-EN 545.**				
	MO2OFICIAL1	0,108	H	Oficial de primera.	13,730	1,48
	MO4AYUDANT	0,108	H	Ayudante	13,350	1,44
	mt37tfd014zmjb	1,000	Ud	Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200 mm, según UNE-EN 545.	1.219,550	1.219,55
		4,000	%	Costes Indirectos	1.222,470	48,90
				Precio Total por Ud		**1.271,37**
3.22	U06TU025	**m**	**Tubería de fundición dúctil de 200 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.**				
	MO2OFICIAL1	0,200	H	Oficial de primera.	13,730	2,75
	MO6PEONORD	0,200	H	Peón ordinario.	13,000	2,60
	MO2OFICIAL1	0,100	H	Oficial de primera.	13,730	1,37
	MAQMTEXC03	0,100	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	5,47
	P26TUE035	1,000	m	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=200mm.	58,460	58,46
	P01AA020	0,220	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	3,76
	P02CVW010	0,005	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,04
		4,000	%	Costes Indirectos	74,450	2,98
				Precio Total por m		**77,43**
3.23	U06SR245	**ud**	**Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.**				
	MO2OFICIAL1	0,500	H	Oficial de primera.	13,730	6,87
	MO6PEONORD	0,500	H	Peón ordinario.	13,000	6,50
	M11HV100	0,140	H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	0,53
	MATHORM02	0,256	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	17,93
	P03ACB010	10,000	kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	10,30
	E04CE020	1,280	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	21,41
		4,000	%	Costes Indirectos	63,540	2,54
				Precio Total por ud		**66,08**
3.24	IUA015d	**Ud**	**Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 200 mm de diámetro nominal a 100 mm , según UNE-EN 545.**				
	MO2OFICIAL1	0,108	H	Oficial de primera.	13,730	1,48
	MO4AYUDANT	0,108	H	Ayudante	13,350	1,44
	mt37tfd014zmjbb...	1,000	Ud		243,000	243,00
		4,000	%	Costes Indirectos	245,920	9,84
				Precio Total por Ud		**255,76**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.25	IUA015db552	**Ud**	**Te 2 enchufes fundición dúctil con junta elastomérica y una brida en derivación, de 200 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.**			
	MO2OFICIAL1	0,108	H	Oficial de primera.	13,730	1,48
	MO4AYUDANT	0,108	H	Ayudante	13,350	1,44
	mt37tfd014zmjbb…	1,000	Ud		254,000	254,00
		4,000	%	Costes Indirectos	256,920	10,28
				Precio Total por Ud		**267,20**
3.26	U06VEM016b55b66	**ud**	**Codo de fundición con dos enchufes de 200 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. 45º**			
	MO2OFICIAL1	0,800	H	Oficial de primera.	13,730	10,98
	MO3OFICIAL2	0,800	H	Oficial segunda	13,560	10,85
	P02CVW010	0,120	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,93
	MAQMTEXC03	0,150	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	8,20
	7P26PMC130154…	1,000	ud	Codo FD j.elástica 45º D=200mm	245,000	245,00
		4,000	%	Costes Indirectos	275,960	11,04
				Precio Total por ud		**287,00**
3.27	U06VAV030	**ud**	**Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.**			
	MO2OFICIAL1	1,100	H	Oficial de primera.	13,730	15,10
	MO3OFICIAL2	1,100	H	Oficial segunda	13,560	14,92
	MAQMTEXC02	1,100	H	Retro mixta 63 CV	34,400	37,84
	P26VC027	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	591,960	591,96
	P26UUB080	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	110,010	110,01
	P26UUL250	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	92,010	92,01
	P26UUG200	2,000	ud	Goma plana D=200 mm.	3,540	7,08
	P01UT055	24,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,300	31,20
		4,000	%	Costes Indirectos	900,120	36,00
				Precio Total por ud		**936,12**
3.28	U06SR345	**ud**	**Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.**			
	MO2OFICIAL1	0,500	H	Oficial de primera.	13,730	6,87
	MO6PEONORD	0,500	H	Peón ordinario.	13,000	6,50
	M11HV100	0,150	H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	0,57
	MATHORM02	0,256	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	17,93
	P03ACB010	10,000	kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	10,30
	E04CE020	1,280	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	21,41
		4,000	%	Costes Indirectos	63,580	2,54
				Precio Total por ud		**66,12**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.29	U06VAV027	**ud**	**Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.**			
	MO2OFICIAL1	0,600	H	Oficial de primera.	13,730	8,24
	MO3OFICIAL2	0,600	H	Oficial segunda	13,560	8,14
	P26VC024	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	198,300	198,30
	P26UUB050	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	51,190	51,19
	P26UUL220	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	40,310	40,31
	P26UUG100	2,000	ud	Goma plana D=100 mm.	1,680	3,36
	P01UT055	16,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,300	20,80
		4,000	%	Costes Indirectos	330,340	13,21
				Precio Total por ud		**343,55**
3.30	U06SA025	**ud**	**Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**			
	MO2OFICIAL1	10,400	H	Oficial de primera.	13,730	142,79
	MO6PEONORD	10,400	H	Peón ordinario.	13,000	135,20
	P01LT020	0,891	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	62,36
	P01MC010	0,181	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050	8,88
	MATHORM02	0,178	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	12,46
	MATHORM02	0,768	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	53,78
	E04CE020	1,210	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	20,24
	P26Q115	1,000	ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	144,000	144,00
		4,000	%	Costes Indirectos	579,710	23,19
				Precio Total por ud		**602,90**
3.31	U06TU020	**m**	**Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.**			
	MO2OFICIAL1	0,180	H	Oficial de primera.	13,730	2,47
	MO6PEONORD	0,180	H	Peón ordinario.	13,000	2,34
	MO2OFICIAL1	0,100	H	Oficial de primera.	13,730	1,37
	MAQMTEXC03	0,070	H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	3,83
	P26TUE030	1,000	m	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=150mm.	42,640	42,64
	P01AA020	0,210	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	3,59
	P02CVW010	0,004	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,03
		4,000	%	Costes Indirectos	56,270	2,25
				Precio Total por m		**58,52**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.32	U06SR325	**ud**	**Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 100 y 110 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.**			
	MO2OFICIAL1	0,330 H	Oficial de primera.	13,730	4,53
	MO6PEONORD	0,330 H	Peón ordinario.	13,000	4,29
	M11HV100	0,080 H	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,820	0,31
	MATHORM02	0,048 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	3,36
	P03ACB010	4,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,030	4,12
	E04CE020	0,480 m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	8,03
		4,000 %	Costes Indirectos	24,640	0,99
			Precio Total por ud		**25,63**
3.33	IUA015cb53	**Ud**	**Te con reducción de fundición dúctil con tre bridas con junta elastomérica , de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.**		
	MO2OFICIAL1	0,108 H	Oficial de primera.	13,730	1,48
	MO4AYUDANT	0,108 H	Ayudante	13,350	1,44
	mt37tfd014zmjbbc1	1,000 Ud	Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas con junta elastomérica y de 500 mm de diámetro nominal a 150 mm, según UNE-EN 545.	1.350,000	1.350,00
		4,000 %	Costes Indirectos	1.352,920	54,12
			Precio Total por Ud		**1.407,04**
3.34	U06VEM103	**ud**	**Reducción de fundición con dos enchufes de 450 mm. y 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.**		
	MO2OFICIAL1	0,600 H	Oficial de primera.	13,730	8,24
	MO3OFICIAL2	0,600 H	Oficial segunda	13,560	8,14
	MAQMTEXC03	0,100 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660	5,47
	P26PMR100	1,000 ud	Red.FD j.elást i/junta D=500/350-mm bridas	890,000	890,00
	P02CVW010	0,080 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,62
		4,000 %	Costes Indirectos	912,470	36,50
			Precio Total por ud		**948,97**
3.35	U06SA070	**ud**	**Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm., de 110x110x200 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**		
	MO2OFICIAL1	13,530 H	Oficial de primera.	13,730	185,77
	MO6PEONORD	13,530 H	Peón ordinario.	13,000	175,89
	P01LT020	1,188 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	83,15
	P01MC010	0,242 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050	11,87
	MATHORM02	0,237 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	16,59
	MATHORM02	0,768 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	53,78
	E04CE020	1,210 m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	16,730	20,24
	P26Q115	1,000 ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	144,000	144,00
		4,000 %	Costes Indirectos	691,290	27,65
			Precio Total por ud		**718,94**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.36	U06WC020PC	**ud**	**Entronque de la nueva tubería de abastecimiento a la red municipal existente de PE 110 mm a FC 100 mm, realizado por el personal del Servicio Municipal de Agua, conforme al Reglamento Municipal de Servicios de Agua. Incluido piezas y accesorios. Sin incluir la obra civil. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento. (Esta unidad de obra no podrá ser objeto de baja en la licitación de la obra, ya que es el precio fijado por la normativa municipal a abonar a la empresa concesionaria del Servicio, ACUONA).**			
	P26CO020PC	1,000 ud	Entronque a red existente PE 100 a FC 100	475,000	475,00
		4,000 %	Costes Indirectos	475,000	19,00
			Precio Total por ud		**494,00**
3.37	IUA015f111	**Ud**	**Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.**		
	MO2OFICIAL1	0,108 H	Oficial de primera.	13,730	1,48
	MO4AYUDANT	0,108 H	Ayudante	13,350	1,44
	mt37tfd015kk	1,000 Ud	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	1.479,520	1.479,52
		4,000 %	Costes Indirectos	1.482,440	59,30
			Precio Total por Ud		**1.541,74**
3.38	U06W001	**ML**	**Suministro y colocación de cinta señalizadora de instalaciones varias, en color según servicio. Incluso sujección con capa de arena. Medida la longitud ejecutada**		
			Sin descomposición		0,75
		4,000 %	Costes Indirectos	0,750	0,03
			Precio Total redondeado por ML		**0,78**
3.39	U19IF030	**ud**	**Ensayo para determinar la presion interior hidráulicar de la tuberia instaladas de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.**		
	O01OB520	1,000 h.	Equipo técnico laboratorio	200,000	200,00
		4,000 %	Costes Indirectos	200,000	8,00
			Precio Total redondeado por ud		**208,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			CAP04 Red de riego			
4.1	U10ALR005PC	**ud**	**Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.**			
	MO2OFICIAL1	2,000 H	Oficial de primera.	13,730		27,46
	MO5PEONESP	1,000 H	Peón especialista.	13,170		13,17
	C02E17EXCZANJA	0,350 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500		2,63
	P01LT020	0,100 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990		7,00
	MATHORM02	0,050 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		3,50
	P01MC010	0,030 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050		1,47
	P15AA040	1,000 ud	Cerco 60x60 y tapa fundición	52,340		52,34
		4,000 %	Costes Indirectos	107,570		4,30
			Precio Total redondeado por ud			**111,87**
4.2	U12TV240b	**m.**	**Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.**			
	MO3OFICIAL2	0,065 H	Oficial segunda	13,560		0,88
	MO4AYUDANT	0,065 H	Ayudante	13,350		0,87
	P26TVP240	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,030		6,03
	P02CVW020	0,019 l.	Limpiador tubos PVC	8,200		0,16
	P02CVW030	0,038 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	18,380		0,70
		4,000 %	Costes Indirectos	8,640		0,35
			Precio Total redondeado por m.			**8,99**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			CAP05 Red de saneamiento			
5.1	C02E17EXCZANJA	**M3**	**Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.**			
	MAQMTEXC03	0,050 H	Retroexcavadora 20 tn s/ruedas	54,660		2,73
	MAQMTEXC05	0,004 H	Retroexcavadora 30 tn s/cadenas con martillo rompedor de 2Tn.	92,620		0,37
	MAQMTTTE01	0,050 H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250		2,11
	MAQAUX03	0,001 H	Bomba sumergible de 5.5 kw y 15.6 l/s para agotamiento.	14,920		0,01
	MAQAUX04	1,000 Ud	Entibación	1,500		1,50
	MO6PEONORD	0,060 H	Peón ordinario.	13,000		0,78
		4,000 %	Costes Indirectos	7,500		0,30
			Precio Total redondeado por M3			**7,80**
5.2	U01RZ010	**m3**	**Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.**			
	MO1CAPATAZ	0,015 H	Capataz	13,740		0,21
	MO6PEONORD	0,100 H	Peón ordinario.	13,000		1,30
	MAQMTCOM09	0,015 H	Camión cisterna para riego	41,850		0,63
	MAQMTCAR01	0,015 H	Cargadora de 110CV y 2m3	51,840		0,78
	MAQMTCOM02	0,150 H	Pisón motorizado de 0,07 tn.	15,270		2,29
		4,000 %	Costes Indirectos	5,210		0,21
			Precio Total redondeado por m3			**5,42**
5.3	U07C020PC	**ud**	**Acometida de saneamiento a pozo de registro municipal, formada por: corte de 1 metro lineal de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, apertura de agujero en el pozo existente, conexión y sellado de tubería instalada, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, capa intermedia de 4 cm de M.B.C. tipo S-20 y capa de rodadura de 4 cm. de espesor y capa M.B.C. tipo D-12, con p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.**			
	MO3OFICIAL2	1,000 H	Oficial segunda	13,560		13,56
	MO5PEONESP	1,000 H	Peón especialista.	13,170		13,17
	M01MC030	0,150 H	Compresor aire compres.c=5m3/min	1,800		0,27
	M01MC030	0,150 H	Compresor aire compres.c=5m3/min	1,800		0,27
	M11HC050	2,000 M	Corte c/sierra disco hormig.viejo	7,050		14,10
	C02E17EXCZANJA	0,600 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500		4,50
	E02SZ070	0,600 m3	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	28,600		17,16
	MATHORM02	0,120 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		8,40
	MATHORM02	0,004 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		0,28
		4,000 %	Costes Indirectos	71,710		2,87
			Precio Total redondeado por ud			**74,58**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.4	U07OEP470	**m.**	**Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**			
	MO2OFICIAL1	0,150 H	Oficial de primera.	13,730	2,06
	MO5PEONESP	0,150 H	Peón especialista.	13,170	1,98
	P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	4,25
	P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,04
	P02TVC020	1,000 m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=200mm	10,820	10,82
		4,000 %	Costes Indirectos	19,150	0,77
			Precio Total redondeado por m.		**19,92**
5.5	U07OEP490	**m.**	**Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**			
	MO2OFICIAL1	0,250 H	Oficial de primera.	13,730	3,43
	MO5PEONESP	0,250 H	Peón especialista.	13,170	3,29
	P01AA020	0,329 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	5,62
	P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,740	0,05
	P02TVC030	1,000 m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	25,310	25,31
		4,000 %	Costes Indirectos	37,700	1,51
			Precio Total redondeado por m.		**39,21**
5.6	U07EIO020P	**ud**	**Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x30 y 30x30 cm. interiores y 70 cm. de profundidad; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 160 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncava con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 30x30 de fundición dúctil, con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.**			
	MO2OFICIAL1	2,500 H	Oficial de primera.	13,730	34,33
	MO5PEONESP	2,500 H	Peón especialista.	13,170	32,93
	C02E17EXCZANJA	0,580 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500	4,35
	MATHORM02	0,250 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	17,51
	P01LT020	0,080 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	5,60
	MATHORM02	0,050 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	3,50
	P01MC010	0,025 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050	1,23
	P02TO010	0,150 m.	T.polipropileno corr.dob.capa SN8 D=160	5,840	0,88
	P02CVC320	1,000 ud	Codo M-H 87,5º PVC j.peg. c.gris D=160	10,080	10,08
	P02EI215	1,000 ud	Rejilla fund. dúctil abat.antirrobo 40x30	22,100	22,10
	P02EAF300	1,000 ud	Tapa/marco arq. fundición dúctil 30x30	18,930	18,93
		4,000 %	Costes Indirectos	151,440	6,06
			Precio Total redondeado por ud		**157,50**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.7	U07EIL015	**ud**	**Imbornal sifónico prefabricado de polipropileno, para recogida de aguas pluviales, de 50x26x40 cm. de medidas exteriores, incluido sifón, junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja con aberturas en diagonal de fundición dúctil de 46x23 cm., colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral de 15 cm. con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.**			
	MO2OFICIAL1	0,250 H	Oficial de primera.	13,730	3,43
	MO5PEONESP	0,500 H	Peón especialista.	13,170	6,59
	C02E17EXCZANJA	0,250 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500	1,88
	MATHORM02	0,200 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	14,00
	P01AA020	0,040 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080	0,68
	P02EI086	1,000 ud	Imbornal sifón. P.P. 50x26x40 cm. rejila fundición	59,000	59,00
		4,000 %	Costes Indirectos	85,580	3,42
			Precio Total redondeado por ud		**89,00**
5.8	U07ZHB020	**ud**	**Base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.**			
	MO2OFICIAL1	0,650 H	Oficial de primera.	13,730	8,92
	MO5PEONESP	0,650 H	Peón especialista.	13,170	8,56
	MAQMTTTE02	0,300 H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	14,21
	P01AG130	0,173 m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	21,680	3,75
	P02EPA130	1,000 ud	B.pozo ench-camp.circ.HA h=1,15m D=1000	394,120	394,12
	P02EPW100	1,000 ud	Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000	13,840	13,84
		4,000 %	Costes Indirectos	443,400	17,74
			Precio Total redondeado por ud		**461,14**
5.9	U07ZHD165	**m.**	**Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.**			
	MO2OFICIAL1	0,400 H	Oficial de primera.	13,730	5,49
	MO5PEONESP	0,400 H	Peón especialista.	13,170	5,27
	MAQMTTTE02	0,210 H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	9,95
	P02EPA180	1,000 ud	Anillo poz.ench-camp.circ.HA h=1m D=1000	133,990	133,99
	P02EPW100	1,000 ud	Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000	13,840	13,84
		4,000 %	Costes Indirectos	168,540	6,74
			Precio Total redondeado por m.		**175,28**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.10	U07ZHT310	**ud**	**Cierre superior de pozo de registro formado por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, de altura útil 100 cm., provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.**			
	MO2OFICIAL1	0,400	H	Oficial de primera.	13,730	5,49
	MO5PEONESP	0,400	H	Peón especialista.	13,170	5,27
	MAQMTTTE02	0,200	H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	9,47
	P01MC010	0,025	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050	1,23
	P02EPA200	1,000	ud	Cono p.ench-camp.circ.HA h=1m D=600/1000	136,220	136,22
	P02EPW140	1,000	ud	Jta.goma anillo pozo ench.-camp.D=1000	13,840	13,84
	P02EPW030	1,000	ud	Aro nivelaci.pozo ench-camp. h=50 D=600	9,360	9,36
	P02EPT020	1,000	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	54,540	54,54
		4,000	%	Costes Indirectos	235,420	9,42
				Precio Total redondeado por ud		**244,84**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			CAP06 Red de alumbrado público			
6.1	AP01	**ud**	**PUNTO DE LUZ 9M BRAZO DE 2M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50. INCLUYE: Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo i/cimentación y arqueta**			
	MO2OFICIAL1	0,700	H	Oficial de primera.	13,730	9,61
	P16AK040	1,000	ud	Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta.	360,000	360,00
	U11SAM040	1,000	ud	Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/IIa, i/excavación, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.	123,440	123,44
	U11SAA010	1,000	ud	Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición.	79,250	79,25
	P15GK110	1,000	ud	Caja conexión con fusibles	5,690	5,69
	AP01_02c	1,000	Ud	Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real.	550,000	550,00
	P15EB010	2,000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810	5,62
	P15AE002	12,000	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x2,5 mm2 Cu	1,250	15,00
	P15EA010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	18,52
	MAQMTTTE02	0,200	H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	9,47
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,310	1,31
		4,000	%	Costes Indirectos	1.177,910	47,12
				Precio Total redondeado por ud		**1.225,03**
6.2	AP_02	**ud**	**PUNTO DE LUZ TRIPLE 12M CON 3 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta**			
	AP02_01b	1,000	Ud	Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta.	420,000	420,00
	MO2OFICIAL1	0,700	H	Oficial de primera.	13,730	9,61
	U11SAM040	1,000	ud	Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/IIa, i/excavación, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.	123,440	123,44
	U11SAA010	1,000	ud	Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición.	79,250	79,25
	P15GK110	1,000	ud	Caja conexión con fusibles	5,690	5,69

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	AP01_02c	3,000 Ud	Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real.	550,000	1.650,00
	P15EB010	2,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810	5,62
	P15AE002	20,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x2,5 mm2 Cu	1,250	25,00
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	18,52
	MAQMTTTE02	0,200 H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	9,47
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,310	1,31
		4,000 %	Costes Indirectos	2.347,910	93,92
			Precio Total redondeado por ud		**2.441,83**
6.3	AP_03	**ud**	**PUNTO DE LUZ DOBLE 12M CON 2 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta**		
	AP03_01b	1,000 Ud	Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta.	425,000	425,00
	MO2OFICIAL1	0,700 H	Oficial de primera.	13,730	9,61
	U11SAM040	1,000 ud	Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/IIa, i/excavación, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.	123,440	123,44
	U11SAA010	1,000 ud	Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición.	79,250	79,25
	P15GK110	1,000 ud	Caja conexión con fusibles	5,690	5,69
	AP01_02c	2,000 Ud	Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real.	550,000	1.100,00
	P15EB010	2,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810	5,62
	P15AE002	20,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x2,5 mm2 Cu	1,250	25,00
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	18,52
	MAQMTTTE02	0,200 H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360	9,47
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,310	1,31
		4,000 %	Costes Indirectos	1.802,910	72,12
			Precio Total redondeado por ud		**1.875,03**
6.4	AP_06	**Ml**	**Suministro y puesta en obra de CABLE Cu RV-K 0.6/1 KV DE 4X6MM2**		
	MO2OFICIAL1	0,001 H	Oficial de primera.	13,730	0,01
	MO5PEONESP	0,001 H	Peón especialista.	13,170	0,01
	AP06_01	1,000 Ml	Cable Cu RV-K 0.+6/1 KV 4X6MM2	4,050	4,05
	MAQMTEXC02	0,001 H	Retro mixta 63 CV	34,400	0,03
		4,000 %	Costes Indirectos	4,100	0,16
			Precio Total redondeado por Ml		**4,26**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.5	AP_05	**Ml**	**SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA CON CABLE RV-K 0,6/1KV DE 4X6 MM2, SIN DESCOMPOSICIÓN**			
			Sin descomposición			4,22
		4,000 %	Costes Indirectos		4,221	0,17
			Precio Total redondeado por Ml			**4,39**
6.6	U11TC100b	**Ml**	**Canalización alumbrado público en zanja bajo calzada, de 0,40x0,80m. para 2 conductos de Tubo PP Corrugado D90, sobre cama de arena y tapados con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <20 cm., compactada al 95% del P.N., y 20 cm de hormigón HM-20 incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, demolición y reposición del pavimento similar al existente**			
	MO2OFICIAL1	1,500 H	Oficial de primera.		13,730	20,60
	MO6PEONORD	1,800 H	Peón ordinario.		13,000	23,40
	C02E17EXCZANJA	0,320 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.		7,500	2,40
	E02SZ070	0,181 m3	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.		28,600	5,18
	E02TT030	0,320 m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		13,550	4,34
	E04CM040	0,080 m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.		77,820	6,23
	P27TT020b	2,000 Ml	Tubo PP Corrugado D90		0,720	1,44
	P27TT170	2,000 m	Cuerda plástico N-5 guía cable		0,120	0,24
	C06E08BAL30X3...	0,450 m2	Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada. .		14,860	6,69
	C00E07LEVACERA	0,450 M2	Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.		4,850	2,18
		4,000 %	Costes Indirectos		72,700	2,91
			Precio Total redondeado por Ml			**75,61**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.7	U17IE100	**m**	**Conductor eléctrico de cobre 0,6-1 kV, de 1x16 mm2 de sección, tendido en canalización, incluso conexionado a cajas de derivación, totalmente instalado.**			
	MO2OFICIAL1	0,050 H	Oficial de primera.	13,730		0,69
	P27EI140	1,000 m	Conductor UNE VV1000 1x16 mm2	2,000		2,00
		4,000 %	Costes Indirectos	2,690		0,11
			Precio Total redondeado por m			**2,80**
6.8	U10ALR005PC	**ud**	**Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.**			
	MO2OFICIAL1	2,000 H	Oficial de primera.	13,730		27,46
	MO5PEONESP	1,000 H	Peón especialista.	13,170		13,17
	C02E17EXCZANJA	0,350 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500		2,63
	P01LT020	0,100 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990		7,00
	MATHORM02	0,050 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		3,50
	P01MC010	0,030 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050		1,47
	P15AA040	1,000 ud	Cerco 60x60 y tapa fundición	52,340		52,34
		4,000 %	Costes Indirectos	107,570		4,30
			Precio Total redondeado por ud			**111,87**
6.9	U10TPC050PC	**ud**	**Reinstalación de columna galvanizada de 9 m. de altura recuperada en obra, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, caja de conexiones y base portafusibles+fusible 6 A., conductor de tierra 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación 60x60x80 cm realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.**			
	MO2OFICIAL1	0,600 H	Oficial de primera.	13,730		8,24
	U11SAM040	1,000 ud	Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/IIa, i/excavación, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.	123,440		123,44
	P15GK110	1,000 ud	Caja conexión con fusibles	5,690		5,69
	P15EB010	2,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810		5,62
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520		18,52
	MAQMTTTE02	0,300 H	Camión con caja fija de 10Tn y pluma	47,360		14,21
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,310		1,31
		4,000 %	Costes Indirectos	177,030		7,08
			Precio Total redondeado por ud			**184,11**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			CAP07 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones			
7.1	U10ALR005PC	**ud**	**Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.**			
	MO2OFICIAL1	2,000 H	Oficial de primera.	13,730		27,46
	MO5PEONESP	1,000 H	Peón especialista.	13,170		13,17
	C02E17EXCZANJA	0,350 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500		2,63
	P01LT020	0,100 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990		7,00
	MATHORM02	0,050 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		3,50
	P01MC010	0,030 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,050		1,47
	P15AA040	1,000 ud	Cerco 60x60 y tapa fundición	52,340		52,34
		4,000 %	Costes Indirectos	107,570		4,30
			Precio Total redondeado por ud			**111,87**
7.2	U11TC340PC	**m.**	**Canalización con 2 tubos coarrugados verdes de doble pared de 125 mm de diámetro para comunicaciones, bajo zona terriza, i/excavación de zanja 40x80 cm., cama de 5 cm. arena, colocación de tubos, tapado de éstos con arena y resto con tierras excavadas. Compactado de zanja. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la longitud ejecutada.**			
	MO2OFICIAL1	0,037 H	Oficial de primera.	13,730		0,51
	MO6PEONORD	0,037 H	Peón ordinario.	13,000		0,48
	C02E17EXCZANJA	0,320 M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500		2,40
	P27TT035PC	2,000 m.	Tubo corrugado verde doble pared D 125	4,200		8,40
	P01AA020	0,050 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,080		0,85
		4,000 %	Costes Indirectos	12,640		0,51
			Precio Total redondeado por m.			**13,15**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			CAP08 Firmes y pavimentos			
			8.1 Firmes			
8.1.1	C03E01ZA032BASE	**M3**	**Zahorra artificial ZA 0/32 en base, consolidada en capas de 20 cm de espesor, extendida, regada y compactada al 100%del próctor modificado, i/refino de la última capa existente con p.p. de ripado de firme existente en las zonas donde el espesor sea <15cm, terminada según secciones de proyecto**			
	DZAPO2	1,000 M3	Zahorra artificial ZA 0/32, a pie de obra.	14,670	14,67
	MO1CAPATAZ	0,002 H	Capataz	13,740	0,03
	MO6PEONORD	0,020 H	Peón ordinario.	13,000	0,26
	MAQMTCOM05	0,020 H	Rodillo Compactador Vibrante Mixto de 12 Tn	43,250	0,87
	MAQMTEXT01	0,020 H	Motoniveladora de 100 C.V.	57,790	1,16
	MAQMTCOM09	0,020 H	Camión cisterna para riego	41,850	0,84
	MATAGUA02	0,100 M3	Agua potable, a pie de obra	0,250	0,03
		4,000 %	Costes Indirectos	17,860	0,71
			Precio Total redondeado por M3		**18,57**
8.1.2	C03E07ECI	**Tn**	**Emulsión asfáltica C50BF4 EC-I empleada en riegos de imprimación.**		
	DAUXIEMUL1	1,000 Tn	Emulsión Asfáltica ECI, empleada en riego de imprimación, a pie de obra.	490,000	490,00
	MAQMBC06	0,350 H	Camion cisterna para riegos superficiales de 6000 l.	53,070	18,57
	MO6PEONORD	0,500 H	Peón ordinario.	13,000	6,50
		4,000 %	Costes Indirectos	515,070	20,60
			Precio Total redondeado por Tn		**535,67**
8.1.3	C03E10TERMOADH	**Tn**	**Emulsión asfáltica TERMOADHERENTE C60B4 empleada en riegos de adherencia.**		
	MAQMBC06	1,000 H	Camion cisterna para riegos superficiales de 6000 l.	53,070	53,07
	MATEMULBIT03	1,000 Tn	Emulsión bituminosa TERMOADHERENTE C60B3 TER empleada en riego de adherencia, a pie de obra	480,000	480,00
	MO6PEONORD	1,000 H	Peón ordinario.	13,000	13,00
		4,000 %	Costes Indirectos	546,070	21,84
			Precio Total redondeado por Tn		**567,91**
8.1.4	C03E12AC32	**Tn**	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.**		
	MAQMTCAR01	0,010 H	Cargadora de 110CV y 2m3	51,840	0,52
	MAQMBC04	0,010 H	Planta MBC producción 200 tn/h	446,070	4,46
	MAQMTTTE01	0,010 H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,42
	MAQMBC03	0,010 H	Extendedora de mezclas asfalticas sobre cadenas 215 CV	139,750	1,40
	MAQMTCOM06	0,010 H	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	40,720	0,41
	MAQMTCOM08	0,010 H	Rodillo Compatador de Neumaticos de 105 C.V.	49,060	0,49
	MAQMTCOM09	0,003 H	Camión cisterna para riego	41,850	0,13
	TRANS03	32,000 Tn	Km Porte MBC	0,150	4,80
	TRANS04	0,001 Ud	Desplazamiento equipo extendido mbc	300,000	0,30
	MATBETUN01	0,038 Tn	Betún B 50/70 a pie de planta	460,000	17,48
	MATGRAV11	0,003 Tn	Filler calizo M.B.C. factoria	36,660	0,11
	MATFUEL01	7,000 Kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,250	1,75
	MATGRAV02	0,250 Tn	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,000	1,50
	MATGRAV04	0,250 Tn	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,000	1,75
	MATGRAV06	0,250 Tn	Árido machaqueo 12/20 D.A.<25	8,000	2,00
	MATGRAV07	0,100 Tn	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	7,000	0,70
	MATGRAV08	0,100 Tn	Árido machaqueo 25/40 D.A.<35	7,000	0,70
	MO1CAPATAZ	0,001 H	Capataz	13,740	0,01
	MO2OFICIAL1	0,010 H	Oficial de primera.	13,730	0,14
	MO6PEONORD	0,040 H	Peón ordinario.	13,000	0,52
		4,000 %	Costes Indirectos	39,590	1,58

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio Total redondeado por Tn			**41,17**
8.1.5	C03E12AC22	**Tn**	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.**			
	MAQMTCAR01	0,010 H	Cargadora de 110CV y 2m3	51,840	0,52
	MAQMBC04	0,010 H	Planta MBC producción 200 tn/h	446,070	4,46
	MAQMTTTE01	0,010 H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	0,42
	MAQMBC03	0,010 H	Extendedora de mezclas asfalticas sobre cadenas 215 CV	139,750	1,40
	MAQMTCOM06	0,010 H	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	40,720	0,41
	MAQMTCOM08	0,010 H	Rodillo Compatador de Neumaticos de 105 C.V.	49,060	0,49
	MAQMTCOM09	0,003 H	Camión cisterna para riego	41,850	0,13
	TRANS03	32,000 Tn	Km Porte MBC	0,150	4,80
	TRANS04	0,001 Ud	Desplazamiento equipo extendido mbc	300,000	0,30
	MATBETUN01	0,045 Tn	Betún B 50/70 a pie de planta	460,000	20,70
	MATGRAV11	0,003 Tn	Filler calizo M.B.C. factoria	36,660	0,11
	MATFUEL01	7,000 Kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,250	1,75
	MATGRAV02	0,250 Tn	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,000	1,50
	MATGRAV04	0,250 Tn	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,000	1,75
	MATGRAV06	0,250 Tn	Árido machaqueo 12/20 D.A.<25	8,000	2,00
	MATGRAV07	0,100 Tn	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	7,000	0,70
	MATGRAV08	0,100 Tn	Árido machaqueo 25/40 D.A.<35	7,000	0,70
	MO1CAPATAZ	0,001 H	Capataz	13,740	0,01
	MO2OFICIAL1	0,010 H	Oficial de primera.	13,730	0,14
	MO6PEONORD	0,040 H	Peón ordinario.	13,000	0,52
		4,000 %	Costes Indirectos	42,810	1,71
			Precio Total redondeado por Tn		**44,52**
8.1.6	C03E11BBTM11A	**Tn**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11 A surf S 35/50, (Árido Basaltico) segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.**			
	MAQMTCAR01	0,011 H	Cargadora de 110CV y 2m3	51,840	0,57
	MAQMBC04	0,011 H	Planta MBC producción 200 tn/h	446,070	4,91
	MAQMBC03	0,011 H	Extendedora de mezclas asfalticas sobre cadenas 215 CV	139,750	1,54
	MAQMTCOM06	0,011 H	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	40,720	0,45
	MAQMTCOM08	0,011 H	Rodillo Compatador de Neumaticos de 105 C.V.	49,060	0,54
	TRANS03	32,000 Tn	Km Porte MBC	0,150	4,80
	TRANS04	0,001 Ud	Desplazamiento equipo extendido mbc	300,000	0,30
	MATBETUN01	0,050 Tn	Betún B 50/70 a pie de planta	460,000	23,00
	MATGRAV11	0,030 Tn	Filler calizo M.B.C. factoria	36,660	1,10
	MATFUEL01	7,000 Kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,250	1,75
	MATGRAV02	0,350 Tn	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,000	2,10
	MATGRAV04	0,350 Tn	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,000	2,45
	MATGRAV06	0,300 Tn	Árido machaqueo 12/20 D.A.<25	8,000	2,40
	MO1CAPATAZ	0,010 H	Capataz	13,740	0,14
	MO2OFICIAL1	0,012 H	Oficial de primera.	13,730	0,16
	MO6PEONORD	0,048 H	Peón ordinario.	13,000	0,62
	MAQMTCOM09	0,003 H	Camión cisterna para riego	41,850	0,13
		4,000 %	Costes Indirectos	46,960	1,88
			Precio Total redondeado por Tn		**48,84**

8.2 Pavimentos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.2.1	E04SM010	**m2**	**Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.**			
	E04SE030	0,100 m3	Hormigón HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	88,730		8,87
		4,000 %	Costes Indirectos	8,870		0,35
			Precio Total redondeado por m2			**9,22**
8.2.2	U03VW001	**ud.**	**Nivelación de cercos, tapas o rejillas existentes en la calzada, a la nueva rasante, recrecido de arqueta con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento, colocación de cercos, tapas y rejillas, incluso sustitución de elementos deteriorados, corte del pavimento con medios mecánicos o manuales, de forma concéntrica al registro existene, desmontaje y limpieza. Retirada y limpieza de escombros incluso los que puedan caer al interior con p.p. de medios auxiliares y localización y señalización in situ. Terminación de los últimos 3 cm de espesor alrededor del cerco con aglomerado en frio AF-6, extendido y compactado, una vez haya fraguado el mortero de agarre. Medida la unidad terminada.**			
	O01OA090	0,800 h.	Cuadrilla A	33,580		26,86
	MAQMTEXC01	0,200 H	Compresor de 50 C.V. con dos martillos.	23,630		4,73
	MAQMTEXC01	0,200 H	Compresor de 50 C.V. con dos martillos.	23,630		4,73
	MAQMTEXC07	0,200 h	Amoladora de carrillo	2,690		0,54
	P01LT020	0,060 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990		4,20
	DMORT01	0,020 M3.	Mortero de cemento CEM II/A-P 42,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 400 l., s/RC-97.	94,180		1,88
	A01AL030	0,010 m3	Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5 R 1/3, amasado a mano, s/RC-97.	80,230		0,80
		4,000 %	Costes Indirectos	43,740		1,75
			Precio Total redondeado por ud.			**45,49**
8.2.3	C06E08BAL40X40DIRECC	**m2**	**Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial pétreo rugoso direccional de alta resistencia, de 40x40 cm, en color gris, clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005,colocada sobre cama de arena y sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.**			
			.			
	MO2OFICIAL1	0,250 H	Oficial de primera.	13,730		3,43
	MO4AYUDANT	0,250 H	Ayudante	13,350		3,34
	MO6PEONORD	0,200 H	Peón ordinario.	13,000		2,60
	MATMORTEROM5	0,035 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.	83,970		2,94
	MATLECHADAC...	0,001 m3	Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-08.	80,230		0,08
	MATARENA01	0,020 M3	Arena de río 0/6 mm.	13,580		0,27
	MATSOLBAL04	1,050 m2	Baldosa hidráulica 40x40 direccional rojo	5,250		5,51
		4,000 %	Costes Indirectos	18,170		0,73
			Precio Total redondeado por m2			**18,90**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.2.4	C06E10BAL40X40BOTON	**m2**	**Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial en Botones de color rojo de alta resistencia, de 40x40x4 cm, en color rojo, , clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005, colocada sobre cama de arena, sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.**			
			.			
	MO2OFICIAL1	0,250 H	Oficial de primera.	13,730		3,43
	MO4AYUDANT	0,250 H	Ayudante	13,350		3,34
	MO6PEONORD	0,200 H	Peón ordinario.	13,000		2,60
	MATMORTEROM5	0,035 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.	83,970		2,94
	MATLECHADAC...	0,001 m3	Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-08.	80,230		0,08
	MATARENA01	0,020 M3	Arena de río 0/6 mm.	13,580		0,27
	MATSOLBAL05	1,050 m2	Baldosa hidráulica 40x40 botones rojos	5,500		5,78
		4,000 %	Costes Indirectos	18,440		0,74
			Precio Total redondeado por m2			**19,18**
8.2.5	C06E08BAL30X304T	**m2**	**Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada.**			
			.			
	MO2OFICIAL1	0,200 H	Oficial de primera.	13,730		2,75
	MO4AYUDANT	0,200 H	Ayudante	13,350		2,67
	MO6PEONORD	0,150 H	Peón ordinario.	13,000		1,95
	MATMORTEROM5	0,035 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.	83,970		2,94
	MATLECHADAC...	0,001 m3	Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-08.	80,230		0,08
	MATARENA01	0,020 M3	Arena de río 0/6 mm.	13,580		0,27
	MATSOLBAL03	1,050 m2	Loseta botones cem.gris 30x30 cm	4,000		4,20
		4,000 %	Costes Indirectos	14,860		0,59
			Precio Total redondeado por m2			**15,45**
8.2.6	U04BH170	**ud**	**Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana derecho para realizar la parte derecha en intersección con los bordillos de sección constante para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas**			
	O01OA140	0,300 h	Cuadrilla F	26,560		7,97
	P08XBH320	2,000 ud	Bordillo Barbacana Lateral	14,300		28,60
	MATHORM02	0,032 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		2,24
	MATHORM02	0,001 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		0,07
		4,000 %	Costes Indirectos	38,880		1,56
			Precio Total redondeado por ud			**40,44**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
8.2.7	U04BH160	**ud**	**Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana central para realizar la parte central para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas**				
	O01OA140	0,300	h	Cuadrilla F	26,560	7,97
	P08XBH310	2,000	ud	Bordillo Barbacana central	11,700	23,40
	MATHORM02	0,032	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	2,24
	MATHORM02	0,001	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	0,07
		4,000	%	Costes Indirectos	33,680	1,35
				Precio Total redondeado por ud		**35,03**
8.2.8	C06E02BORDC7	**Ml**	**Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-7 (Clase R 5)recto " bicapa" de 22*20*4*100, Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.**				
	DAUXBOR3	1,000	Ml.	Bordillo de homigón recto " bicapa" de 22*20*4*100, a píe de obra.	9,250	9,25
	C02E17EXCZANJA	0,060	M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500	0,45
	DMORT01	0,005	M3.	Mortero de cemento CEM II/A-P 42,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 400 l., s/RC-97.	94,180	0,47
	MATHORM02	0,030	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	2,10
	MO2OFICIAL1	0,200	H	Oficial de primera.	13,730	2,75
	MO6PEONORD	0,200	H	Peón ordinario.	13,000	2,60
	MO1CAPATAZ	0,020	H	Capataz	13,740	0,27
		4,000	%	Costes Indirectos	17,890	0,72
				Precio Total redondeado por Ml		**18,61**
8.2.9	C06E04BORDC5	**Ml**	**Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-5 (Clase R 5) recto " bicapa" de 25*15*12*100,Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.**				
	DAUXBOR4	1,000	Ml.	Bordillo de homigón recto "bicapa" de 12*25*9*100, a píe de obra.	7,950	7,95
	C02E17EXCZANJA	0,060	M3	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,500	0,45
	DMORT01	0,005	M3.	Mortero de cemento CEM II/A-P 42,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 400 l., s/RC-97.	94,180	0,47
	MATHORM02	0,035	M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	2,45
	MO2OFICIAL1	0,200	H	Oficial de primera.	13,730	2,75
	MO6PEONORD	0,200	H	Peón ordinario.	13,000	2,60
	MO1CAPATAZ	0,020	H	Capataz	13,740	0,27
		4,000	%	Costes Indirectos	16,940	0,68
				Precio Total redondeado por Ml		**17,62**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			CAP09 Señalización y balizamiento				
			9.1 Señalización horizontal				
9.1.1	C04E40SH10C	**Ml**	**Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.**				
	MAQMTEXT04	0,001	H	Barredora remolcada	43,150	0,04
	MAQSENAL01	0,002	H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,06
	MATSEHOR01	0,075	Kg	Pintura acrilica blanca, a pie de obra	1,600	0,12
	MATSEHOR02	0,050	Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,05
	MO2OFICIAL1	0,001	H	Oficial de primera.	13,730	0,01
	MO6PEONORD	0,001	H	Peón ordinario.	13,000	0,01
		4,000	%	Costes Indirectos	0,290	0,01
				Precio Total redondeado por Ml		**0,30**
9.1.2	C04E41SH10D	**Ml**	**Marca vial longitudinal, discontinua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.**				
	MAQSENAL01	0,003	H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,10
	MAQMTEXT04	0,001	H	Barredora remolcada	43,150	0,04
	MATSEHOR01	0,050	Kg	Pintura acrilica blanca, a pie de obra	1,600	0,08
	MATSEHOR02	0,040	Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,04
	MO2OFICIAL1	0,002	H	Oficial de primera.	13,730	0,03
	MO6PEONORD	0,004	H	Peón ordinario.	13,000	0,05
		4,000	%	Costes Indirectos	0,340	0,01
				Precio Total redondeado por Ml		**0,35**
9.1.3	C04E46SH2COMCEB	**M2**	**Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.**				
	MAQMTEXT04	0,001	H	Barredora remolcada	43,150	0,04
	MAQSENAL01	0,003	H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,10
	MATSEHOR03	3,000	Kg	Pintura blanca termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,450	7,35
	MATSEHOR02	0,720	Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,65
	MATSEHORCINTA	4,000	ML	Cinta carrocera de 5 cm de ancho para encintar	0,006	0,02
	MO2OFICIAL1	0,020	H	Oficial de primera.	13,730	0,27
	MO6PEONORD	0,030	H	Peón ordinario.	13,000	0,39
		4,000	%	Costes Indirectos	8,820	0,35
				Precio Total redondeado por M2		**9,17**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.1.4	C04E45SH2COMP	**M2**	**Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.**			
	MAQMTEXT04	0,001 H	Barredora remolcada	43,150	0,04	
	MAQSENAL01	0,004 H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,13	
	MATSEHOR03	3,000 Kg	Pintura blanca termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,450	7,35	
	MATSEHOR02	0,720 Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,65	
	MATSEHORCINTA	4,000 ML	Cinta carrocera de 5 cm de ancho para encintar	0,006	0,02	
	MO2OFICIAL1	0,035 H	Oficial de primera.	13,730	0,48	
	MO6PEONORD	0,045 H	Peón ordinario.	13,000	0,59	
		4,000 %	Costes Indirectos	9,260	0,37	
			Precio Total redondeado por M2		**9,63**	
9.1.5	C04E40SH10Cb	**Ml**	**Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica amarilla, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.**			
	MAQMTEXT04	0,001 H	Barredora remolcada	43,150	0,04	
	MAQSENAL01	0,002 H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,06	
	MATSEHOR02	0,050 Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,05	
	MO2OFICIAL1	0,001 H	Oficial de primera.	13,730	0,01	
	MO6PEONORD	0,001 H	Peón ordinario.	13,000	0,01	
	MATSEHOR01b	0,075 Kg	Pintura acrilica amarilla, a pie de obra	2,100	0,16	
		4,000 %	Costes Indirectos	0,330	0,01	
			Precio Total redondeado por Ml		**0,34**	
9.1.6	C04E46SH2COMCEBb	**M2**	**Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, azul, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.**			
	MAQMTEXT04	0,001 H	Barredora remolcada	43,150	0,04	
	MAQSENAL01	0,003 H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,10	
	MATSEHOR02	0,720 Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,65	
	MATSEHORCINTA	4,000 ML	Cinta carrocera de 5 cm de ancho para encintar	0,006	0,02	
	MO2OFICIAL1	0,020 H	Oficial de primera.	13,730	0,27	
	MO6PEONORD	0,030 H	Peón ordinario.	13,000	0,39	
	MATSEHOR03c	3,000 Kg	Pintura azul termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,950	8,85	
		4,000 %	Costes Indirectos	10,320	0,41	
			Precio Total redondeado por M2		**10,73**	

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.1.7	C04E45SH2COMPb	**M2**	**Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, amarilla, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.**			
	MAQMTEXT04	0,001 H	Barredora remolcada	43,150	0,04	
	MAQSENAL01	0,004 H	Maquina para pintar bandas de 225 l.	32,190	0,13	
	MATSEHOR02	0,720 Kg	Microesferas de vidrio para marcas viales, a pie de obra.	0,900	0,65	
	MATSEHORCINTA	4,000 ML	Cinta carrocera de 5 cm de ancho para encintar	0,006	0,02	
	MO2OFICIAL1	0,035 H	Oficial de primera.	13,730	0,48	
	MO6PEONORD	0,045 H	Peón ordinario.	13,000	0,59	
	MATSEHOR03b	3,000 Kg	Pintura amarilla termoplastica en frio dos componentes, a pie de obra	2,950	8,85	
		4,000 %	Costes Indirectos	10,760	0,43	
			Precio Total redondeado por M2		**11,19**	

9.2 Señalización vertical

9.2.1	C04E31SVDESM	**Ud**	**Desmontado de señales y carteles de todo tipo y medida, incluso carga y transporte a vertedero o almacén de cimentación de hormigón y señal vertical o cartel**			
	MO6PEONORD	0,340 H	Peón ordinario.	13,000	4,42	
	MAQMTEXC02	0,170 H	Retro mixta 63 CV	34,400	5,85	
	MAQMTTTE01	0,170 H	Camión volquete basculante de 11.5 Tn	42,250	7,18	
	CANÓN1	1,000 Ud	Canón de vertedero autorizado Medioambientalmente.	2,500	2,50	
		4,000 %	Costes Indirectos	19,950	0,80	
			Precio Total redondeado por Ud		**20,75**	
9.2.2	C04E10SVTRI090	**Ud**	**Señal de peligro reflectante nivel II H.I.Clase RA2 triangular de 90 cm. de lado,de chapa galvanizada,de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.**			
	MATSVTRI01	1,000 Ud	Señal de peligro reflectante H.I., triangular de 90 cm de lado, incluso accesorios y tornillería, a pie de obra.	30,050	30,05	
	MATPOSTE01	3,500 Ml	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850	20,48	
	MAQMTEXC02	0,300 H	Retro mixta 63 CV	34,400	10,32	
	MATHORM02	0,100 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	7,00	
	MO2OFICIAL1	0,300 H	Oficial de primera.	13,730	4,12	
	MO6PEONORD	0,300 H	Peón ordinario.	13,000	3,90	
		4,000 %	Costes Indirectos	75,870	3,03	
			Precio Total redondeado por Ud		**78,90**	
9.2.3	C04E14SVSTP60	**Ud**	**Señal octogonal de STOP de 60 cm. doble apotema, reflectante H.I.,clase RA2 de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 2.50 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.**			
	MATSVSTOP01	1,000 Ud	Señal octogonal de STOP de 60 cm. de doble apotema reflectante H.I., CLASE RA2 incluso accesorios y tornillería, a pie de obra.	34,580	34,58	
	MATPOSTE01	3,500 Ml	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850	20,48	
	MAQMTEXC02	0,300 H	Retro mixta 63 CV	34,400	10,32	
	MATHORM02	0,100 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020	7,00	
	MO2OFICIAL1	0,300 H	Oficial de primera.	13,730	4,12	
	MO6PEONORD	0,300 H	Peón ordinario.	13,000	3,90	
		4,000 %	Costes Indirectos	80,400	3,22	
			Precio Total redondeado por Ud		**83,62**	

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.2.4	C04E12SVCIR60	**Ud**	**Señal reflectante nivel II H.I. clase RA2 de prohibición u obligación, de 60 cm. de diámetro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.**			
	MATSVCIR01	1,000 Ud	Señal reflectante H.I. clase RA2 de prohibicion, fin de prohhibición u obligación, de 60 cm de diámetro, incluso accesorios y tornillería, a pie de obra.	31,000		31,00
	MATPOSTE01	3,500 Ml	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850		20,48
	MAQMTEXC02	0,300 H	Retro mixta 63 CV	34,400		10,32
	MATHORM02	0,100 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		7,00
	MO2OFICIAL1	0,300 H	Oficial de primera.	13,730		4,12
	MO6PEONORD	0,300 H	Peón ordinario.	13,000		3,90
		4,000 %	Costes Indirectos	76,820		3,07
			Precio Total redondeado por Ud			**79,89**
9.2.5	C04E16SVCUA60	**Ud**	**Señal cuadrada de 60 cm de lado reflectante nivel II H.I.,de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocada, según normativa.**			
	MATSVCUAD01	1,000 Ud	Señal cuadrada de 60 cm de lado, reflectante CLASE RA2 H.I., a pie de obra.	36,000		36,00
	MATPOSTE01	3,500 Ml	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850		20,48
	MAQMTEXC02	0,300 H	Retro mixta 63 CV	34,400		10,32
	MATHORM02	0,100 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		7,00
	MO2OFICIAL1	0,300 H	Oficial de primera.	13,730		4,12
	MO6PEONORD	0,300 H	Peón ordinario.	13,000		3,90
		4,000 %	Costes Indirectos	81,820		3,27
			Precio Total redondeado por Ud			**85,09**
9.2.6	C04E19SVPAN160	**Ud**	**Panel dirrecional de 165*45 cm., reflectante H.I. Nivel II CLASE RA2 (fondo y flecha), blanco y azul oscuro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con dos postes de 100*50*3 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocado, segun normativa.**			
	MATSVPANEL01	1,000 Ud	Panel direccional de 165*45 cm. reflectante, fondo y flecha H.I. CLASE RA2, a pie de obra.	51,650		51,65
	MAQMTEXC02	0,450 H	Retro mixta 63 CV	34,400		15,48
	MATPOSTE01	5,000 Ml	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850		29,25
	MATHORM02	0,400 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		28,01
	MO2OFICIAL1	0,450 H	Oficial de primera.	13,730		6,18
	MO6PEONORD	0,450 H	Peón ordinario.	13,000		5,85
		4,000 %	Costes Indirectos	136,420		5,46
			Precio Total redondeado por Ud			**141,88**
9.2.7	C04E22SVLAMA	**M2**	**Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo H.I.,CLASE RA3 incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.**			
	MO2OFICIAL1	1,000 H	Oficial de primera.	13,730		13,73
	MO6PEONORD	1,000 H	Peón ordinario.	13,000		13,00
	MAQMTEXC02	0,300 H	Retro mixta 63 CV	34,400		10,32
	MATHORM02	0,200 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		14,00
	MATSVLAMAS01	1,000 M2	Cartel lamas acero reflex. HI, a pie de obra.	92,370		92,37
	MATPOSTE03	0,500 Ml	Poste IPN 180 galvanizado, a pie de obra.	32,540		16,27
		4,000 %	Costes Indirectos	159,690		6,39
			Precio Total redondeado por M2			**166,08**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.2.8	C04E21SVCARTb	**ud**	**Cartel de señal informativa y de orientación de 145x55 cm., reflexivo CLASE RA3 y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.**			
	MO1CAPATAZ	0,100 H	Capataz	13,740		1,37
	MO3OFICIAL2	0,500 H	Oficial segunda	13,560		6,78
	MO6PEONORD	0,500 H	Peón ordinario.	13,000		6,50
	MAQMTEXC02	0,200 H	Retro mixta 63 CV	34,400		6,88
	MATPOSTE01	5,000 Ml	Poste galvanizado de 80*40*2 mm, a pie de obra.	5,850		29,25
	MATHORM02	0,150 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		10,50
	MATSVCART02b	1,000 ud	Cartel reflexivo de 145x55 cm. CLASE RA3	63,640		63,64
		4,000 %	Costes Indirectos	124,920		5,00
			Precio Total redondeado por ud			**129,92**
9.2.9	U17VAR011	**ud**	**Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.**			
	MO1CAPATAZ	0,300 H	Capataz	13,740		4,12
	MO3OFICIAL2	0,600 H	Oficial segunda	13,560		8,14
	MO6PEONORD	0,600 H	Peón ordinario.	13,000		7,80
	M11SA010	0,300 H	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,560		1,97
	P27ER161	1,000 ud	Señal rectangular refl.H.I. 60x90 cm	62,640		62,64
	P27EW020	4,000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	15,000		60,00
	MATHORM02	0,150 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		10,50
		4,000 %	Costes Indirectos	155,170		6,21
			Precio Total redondeado por ud			**161,38**

9.3 Balizamiento

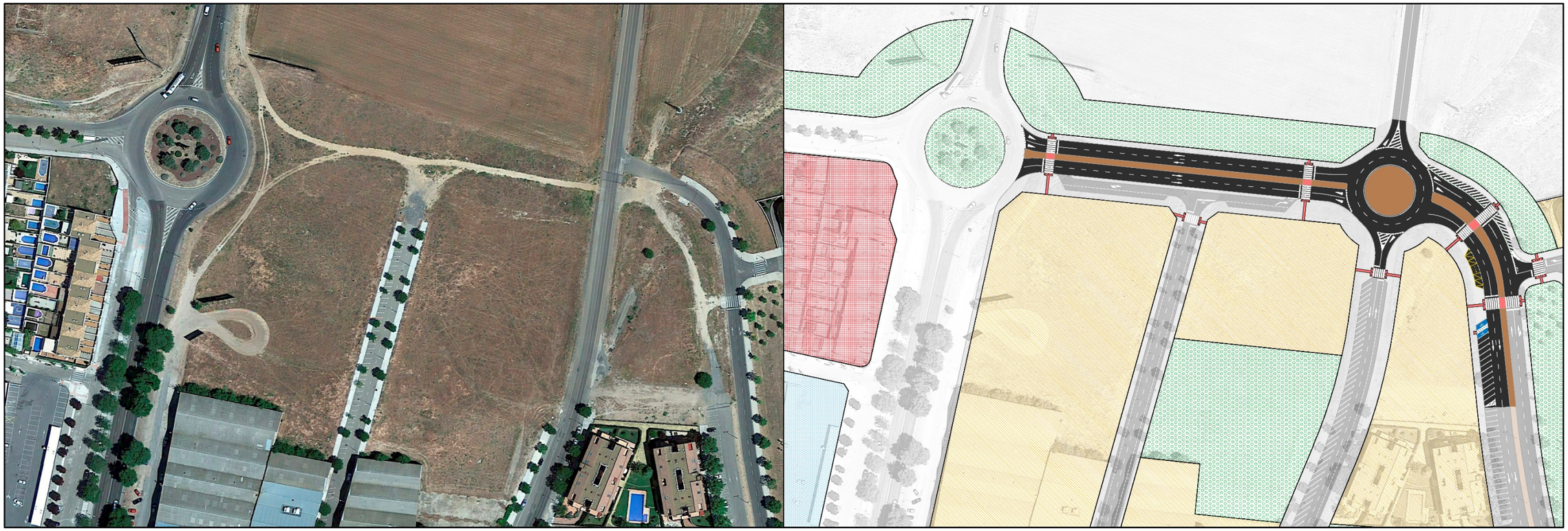
9.3.1	C04E58BAMONAG	**Ud**	**Hito de vértice de pvc cilíndrico de 750 mm. De altura y 200 mm. De diámetro, retroreflectante nivel 2, anclado al pavimento, totalmente colocado.**			
	MO6PEONORD	0,100 H	Peón ordinario.	13,000		1,30
	MO2OFICIAL1	0,100 H	Oficial de primera.	13,730		1,37
	MATBALIZ05	1,000 Ud	Hito de vertice H-75 D=200mm reflex. 2	35,200		35,20
		4,000 %	Costes Indirectos	37,870		1,51
			Precio Total redondeado por Ud			**39,38**
9.3.2	U15NAB115	**ud**	**Suministro y colocación de bolardo F.Benito o equivalente, de tubo de acero de 1.00 m. de altura libre y 0,2 m. para anclaje, sección circular de 95 mm. de diámetro medio, con banda rehundidda de acero inoxidable de 3 cm., a 10 cm. de la coronación, terminado en oxirón negro, i/ excavación, dado de hormigon de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento, limpieza y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad ejecutada.**			
	O01OA090	0,500 h.	Cuadrilla A	33,580		16,79
	M01MC030	0,100 H	Compresor aire compres.c=5m3/min	1,800		0,18
	M01MC030	0,100 H	Compresor aire compres.c=5m3/min	1,800		0,18
	P29MP017	1,000 ud	Bolardo tubo acero banda inox. d. 95 mm.	31,450		31,45
	MATHORM02	0,015 M3	Hormigón HM-20/B/20/I central	70,020		1,05
		4,000 %	Costes Indirectos	49,650		1,99
			Precio Total redondeado por ud			**51,64**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			CAP10 Gestión de residuos		
10.1	7P26PMC130154b45	**Ud**	**Gestión Residuos según anejo de la memoria**		
			Sin descomposición		2.183,08
		4,000 %	Costes Indirectos	2.183,077	87,32
			Precio Total redondeado por Ud		**2.270,40**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			CAP11 Seguridad y Salud		
11.1	SYS01	**Ud**	**Seguridad y Salud según anejo correspondiente**		
			Sin descomposición		4.500,00
		4,000 %	Costes Indirectos	4.500,000	180,00
			Precio Total redondeado por Ud		**4.680,00**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 09

Plan de Obra y Clasificación del Contratista

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
2. PLAZO DE EJECUCIÓN 3
3. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA 3
ANEXO 1 - PLAN DE OBRA 4
ANEXO 2 - CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA 4

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 09 - Plan de Obra y Clasificación del Contratista*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de proceder a la correcta planificación de las obras, cuyo resultado final dará el plazo de ejecución de la obra, así como de establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas adjudicatarios de las obras del presente Proyecto, de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente.

2. PLAZO DE EJECUCIÓN

Mediante la planificación de los trabajos se pretende ejecutar la obra de la forma más rápida y eficiente posible, estableciendo una serie de prioridades entre las distintas actividades y estimando la duración de las mismas de modo que sea conseguida una planificación aceptable.

De este modo, se pretende dar una idea general de la secuencia de tajos a acometer permitiendo estimar los equipos necesarios en cada momento, así como los plazos de ejecución de cada trabajo. Con el fin de optimizar personal y maquinaria, así como ahorro en tiempo y en dinero, se buscarán aquellas actividades que pueden solaparse en tiempo.

Así pues, el plazo de ejecución previsto para las obras a realizar, relativas al presente Proyecto, se ha estimado en 3 meses, tal y como puede ser consultado en el Plan de Obra adjunto, en el *Anexo 1 - Plan de Obra,* al final de este documento.

3. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA

Para poder concurrir a la licitación de las mencionadas obras será necesaria una de las clasificaciones del contratista expuestas en el correspondiente *Anexo 2 - Clasificación exigible al Contratista,* adjunto al final de este documento.

ANEXO 1 - PLAN DE OBRA

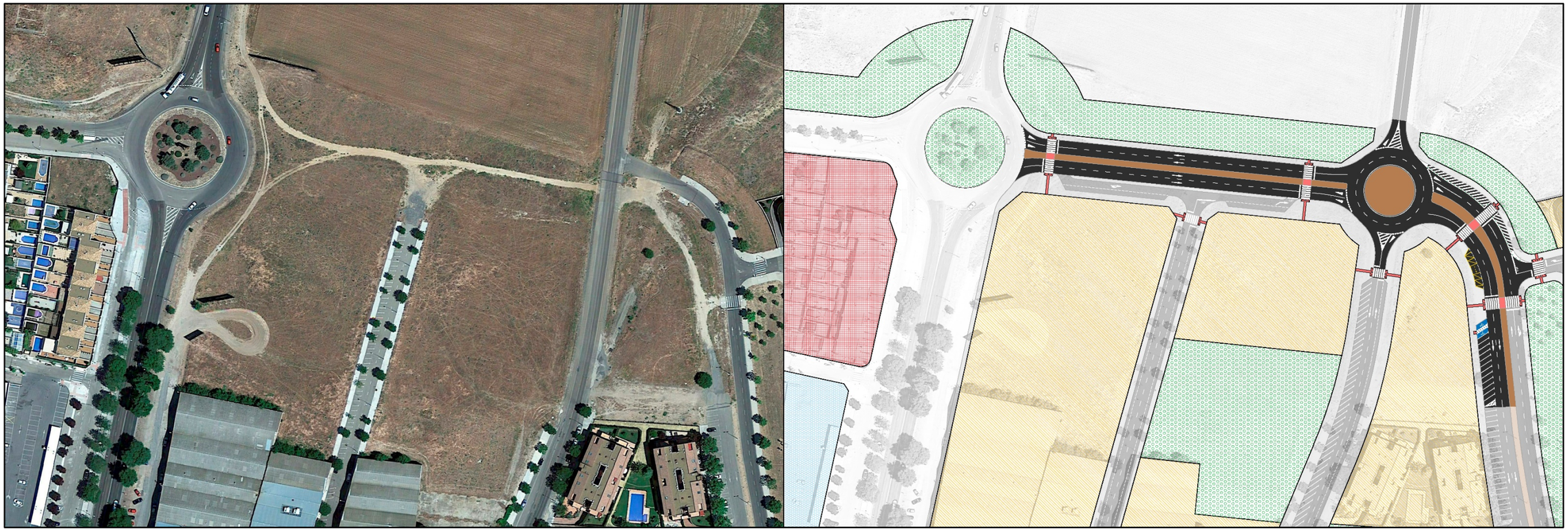
PLAN DE OBRA EN APLICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO														
CAPÍTULO	MES 1				MES 2				MES 3				P.E.M. [€]	%
	Semana				Semana				Semana					
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
01. ACTUACIONES PREVIAS	■												3.579,59	0,73
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS	■	■											51.640,71	10,57
03. RED DE ABATECIMIENTO		■	■	■									143.458,78	29,37
04. RED DE RIEGO			■										2.551,60	0,52
05. RED DE SANEAMIENTO			■	■									17.363,46	3,56
06. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO					■	■							42.018,06	8,60
07. RED DE TELEC. Y FUTURAS INST.						■							3.505,62	0,72
08. FIRMES Y PAVIMENTOS							■	■	■	■			203.671,88	41,71
09. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO											■	■	13.655,42	2,80
10. GESTIÓN DE RESIDUOS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.270,40	0,46
11. SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.680,00	0,96
P.E.M. [€]	220.910,94				149.676,42				117.808,16				488.395,52	100,00
P.E.M. ACUMULADO [€]	220.910,94				370.587,36				488.395,52					

ANEXO 2 - CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA

CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA EN APLICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO (R.D. 773/2015, de 28 de agosto)							
Grupo	Subgrupo	Designación del capítulo	P.E.M. Parcial [€]	Duración	Cuantía [€]	Categoría
E) Hidráulicas	Abastecimientos y saneamientos	Red de abastecimiento	143.458,78	< 1 año	< 150.000	1
		Red de riego	2.551,60	< 1 año	< 150.000	
		Red de saneamiento	17.363,46	< 1 año	< 150.000	
I) Instalaciones eléctricas	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos	Red de alumbrado público	42.018,06	< 1 año	< 150.000	1
	Líneas eléctricas	Red de telec. y futuras inst.	3.505,62	< 1 año	< 150.000	1
G) Viales y pistas	Obras viales sin cualificación específica	Actuaciones previas	3.579,59	< 1 año	< 150.000	1
		Movimiento de tierras	51.640,71	< 1 año	< 150.000	
		Señalización y balizamiento	13.655,42	< 1 año	< 150.000	
	Con firmes de mezclas bituminosas	Firmes y pavimentos	203.671,88	< 1 año	150.000 - 360.000	2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 10

Gestión de Residuos

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Anejo 3
1.2. Marco legal 3
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES 3
3. TIPOLOGÍA DE RESIDUOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 3
4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 3
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 3
6. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN 3
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 3
7.1. Para el Productor de Residuos 3
7.2. Para el Poseedor De Residuos 4
7.3. Para la Dirección Facultativa 4
7.4. Para el Personal de la Obra 4
7.5. Para el Gestor de Residuos en general 5
7.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización 5
7.7. Para el Gestor de Residuos en Actividades de valorización “in situ” 5
7.8. Para el tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos 5
7.9. Para las actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero 5
8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN 5

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

La redacción del presente *Anejo nº 10 - Gestión de residuos*, referido al *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112*, es motivada con objeto de la puesta en conocimiento de la descripción del procedimiento por el cual describe el procedimiento por el cual deben retirarse y gestionarse los residuos generados en la ejecución de la obra.

1.2. Marco legal

El presente estudio se ha redactado de acuerdo con el *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, aunque también son aplicables las siguientes normas y leyes:

- *Ley 10/1998 del 21 de Abril. Residuos*.
- *Plan Nacional de Residuos de construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006 aprobado por Consejo de Ministros del 1 de Junio de 2001.*
- *Real Decreto 1481/2001 del 27 de Diciembre. Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y su posterior modificación mediante el Real Decreto 1304/2009 del 31 de Julio.*
- *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos y su corrección posterior en el B.O.E. del 12 de Marzo de 2002.*
- *Ley 34/2007 del 15 de Noviembre. Calidad del aire y protección de la atmósfera.*

En este estudio se realiza una estimación de los residuos que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra. En base al mismo, el Constructor redactará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos. En dicho Plan, se deben desarrollar y complementar las previsiones expuestas en este anejo, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Se distinguen tres agentes en la gestión de residuos, cada uno de los cuales es preciso identificar con el fin de una correcta definición de los derechos y deberes asumidos por ellos.

- Productor de residuos. El promotor de las obras, en este caso dada la categoría autonómica de la carretera a proyectar, el promotor es la Excma. Diputación de Ciudad Real.
- Poseedor de residuos. El Constructor o Contratista. En el momento de la redacción de este proyecto no se ha designado al Contratista.
- Gestor de residuos. La empresa encargada de la obra (poseedor de residuos) contactará con los gestores autorizados inscritos en el registro de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y partirá de las tipologías de gestores planteadas en este estudio.

3. TIPOLOGÍA DE RESIDUOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Se ha hecho una distinción entre tres tipos de residuos en función de su naturaleza, entre paréntesis se muestra el código que los identifica según la Lista Europea de Residuos de la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos*.

- Hormigón (17.01.01). Proveniente de la demolición de obras de fábrica, acerado y bordillos.
- Tierra y piedras (17.05.04). Se engloban en esta tipología todos los residuos generados durante las tareas de movimiento de tierras.
- Mezclas Bituminosas (17.03.02). Procedentes del fresado de mezclas bituminosas existentes en travesías y encuentros.

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Gracias a las mediciones realizadas en este proyecto es posible predecir la composición y cantidad de los residuos que se generarán en las obras, quedando resumidos en la siguiente tabla, cabiendo considerar que se ha estimado una cantidad de 139 kg de residuo por cada m^3 de hormigón o pavimento a demoler.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR			
Código LER	Denominación de residuos	Volumen (m^3)	Peso estimado (t)
17.01.01	Hormigón	72,80	10,12
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01	78,56	10,92

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En principio, en esta obra no será obligatoria la separación de los residuos tipo pavimento y tipo tierra, ya que se superan de forma individualizada las cantidades previstas en el *Artículo 5.5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación con los residuos generados en la misma. Por tanto, se propone la contratación de Gestores de Residuos autorizados, para la correspondiente retirada y posterior tratamiento.

El número de gestores específicos para cada tipo de residuo será al menos, los que corresponden a las categorías de residuos estimadas en el apartado *3.*

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.1. Para el Productor de Residuos

El Promotor deberá cumplir con todos los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, en especial el *Artículo 4* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Además se le exigen las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos, el cual ha de contener como mínimo los siguientes apartados:
    1. Cálculo estimativo de los residuos que se generarán, siguiendo los códigos establecidos en la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos*.
    2. Medidas de prevención de residuos en la obra.
    3. Descripción de las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valoración o eliminación de los residuos que se generen.
    4. Establecimiento de las medidas para la separación de los residuos en obra con el objetivo de que el Contratista cumpla con la obligación establecida en el *Artículo 5.5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.
    5. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares referido al almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición de la obra.
    6. Calculo del coste previsto de la gestión de residuos, en capítulo independiente.
- Realizar un inventario de residuos peligrosos que se generarán en obras de demolición. Debe incluirse en el Estudio de Gestión de Residuos y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Estar en disposición de la documentación que acredite que los residuos generados han sido debidamente gestionados, en obra o entregados a una empresa autorizada de valorización o eliminación. La documentación correspondiente a cada año natural deberá conservarse durante los cinco años siguientes.
- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

7.2. Para el Poseedor De Residuos

El Constructor deberá cumplir con todos los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, en especial el *Artículo 5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Además se le exigen las siguientes obligaciones:

- Debe presentar a la Administración promotora un Plan que describa el proceso de demolición y todas las operaciones relacionadas con la gestión de residuos. El Plan, una vez sea aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a ser parte de los documentos contractuales de la obra.
- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que él mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el transcurso de la obra, en demoliciones, en el que figuren al menos:
    1. La identificación del poseedor y del productor.
    2. La obra de procedencia.
    3. El número de licencia.
    4. La cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m^3).
    5. El tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista de la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos* y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

       En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el *Artículo 33* de la *Ley 10/1998 del 21 de Abril. Residuos*.
- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones se supera la cantidad indicada en el *Artículo 5.5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Si se diera esta situación se estará a lo establecido en la disposición final del citado Real Decreto.
- Si en obra no se dispone del suficiente espacio o no resulte técnicamente viable la separación y almacenamiento de los residuos será encomendada a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo de dicho gestor la documentación acreditativa de dicha operación.
- El Constructor estará obligado a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas.
- Deberá sufragar los correspondientes costes de la gestión de residuos, entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Además, deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

7.3. Para la Dirección Facultativa

Además de las obligaciones exigidas en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar “in situ”.

7.4. Para el Personal de la Obra

Toda persona que sea considerada personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del Constructor o Contratista. Se debe poner en conocimiento del personal de obra, en el momento de su incorporación al trabajo, las obligaciones que se exponen a continuación:

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. El trabajador puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas.
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos así como su recorrido hasta el mismo.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes que se emplearán, en función de las características de los residuos que se depositarán e ellos. Para que el proceso sea lo más sencillo posible se cumplirán las siguientes pautas:
    - Las etiquetas deben informar, de forma clara y concisa, que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente.

- Es conveniente que las etiquetas tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.

- No sobrecargar excesivamente los contenedores que posteriormente serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, e incluso se pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra. Se deben conservar los registros o albaranes de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.

7.5. Para el Gestor de Residuos en general

Independientemente de que el gestor de los residuos coincida o no con el poseedor de los mismos (Contratista), este deberá cumplir con la legislación vigente sobre los mismos además de las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure:
  1. La cantidad de residuos gestionados, (expresada en Tn y m^3).
  2. El tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista establecida en la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos*.
  3. La identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión.
  4. El método de gestión aplicado.
  5. Cada uno de los destinos de los productos de residuo.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Entregar, al poseedor o gestor anterior los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia.
- Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor anterior) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

7.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización

Debe cumplir los requisitos exigidos en la legislación vigente y los que se enumeran a continuación:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma de Castilla- La Mancha, en los términos establecidos por la *Ley 10/1998 del 21 de Abril. Residuos*.
- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.
- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y número de licencia de la obra de procedencia.
- Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

7.7. Para el Gestor de Residuos en Actividades de valorización “in situ”

Junto con los requisitos exigidos en la legislación vigente, debe cumplir las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la Dirección Facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización “in situ”.
- Las actividades de valorización “in situ” se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medioambiente. No se provocarán molestias por ruido u olores y no se dañará el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente (zonas de LIC, ZEPA y hábitats protegidos).

7.8. Para el tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos

Debe cumplir los requisitos exigidos en la legislación vigente. Además, para el tratamiento de residuos en centros fijos debe conseguirse previamente la autorización correspondiente, cumpliendo el centro los requisitos establecidos en esta autorización.

7.9. Para las actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Además de las obligaciones exigidas en la legislación vigente sobre residuos, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no haya sido sometido a alguna operación de tratamiento previo.

8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

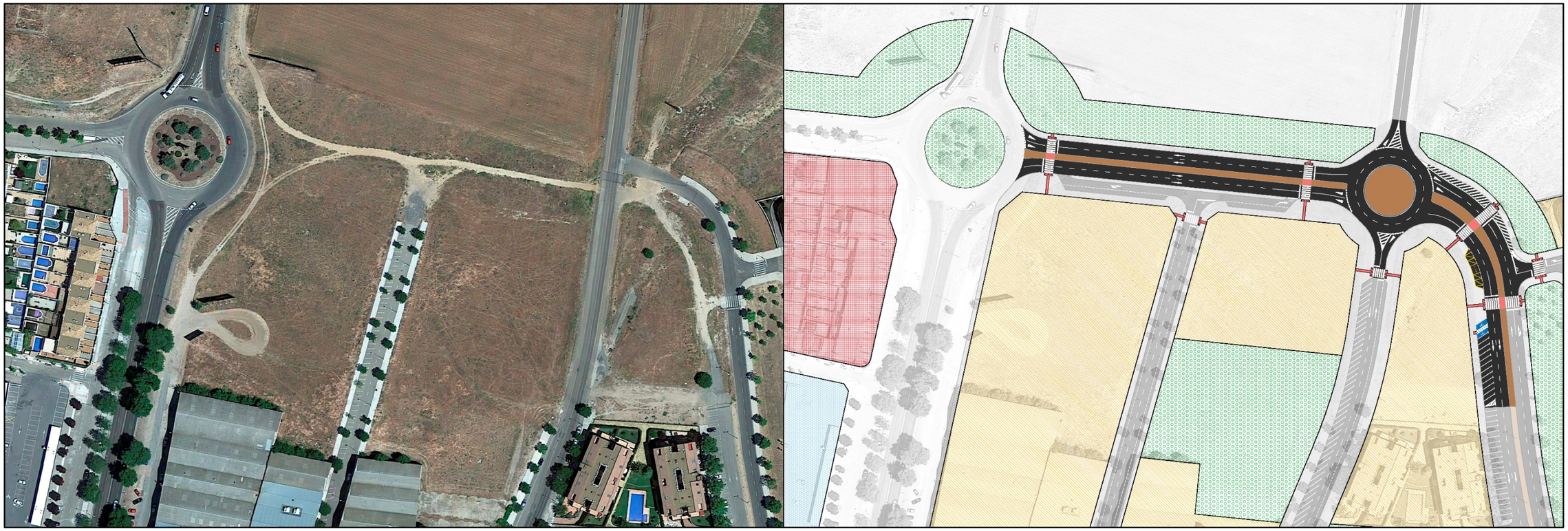
A continuación, se muestra la tabla que recoge el presupuesto de la gestión de residuos. En este presupuesto no se contemplan las partidas de transporte de terrenos, que han quedado incluidas dentro de la unidad correspondiente del *Documento Nº 04 - Presupuesto*. El presupuesto de la obra de referencia tampoco incluye el coste de la recogida y limpieza de obra, esos costes se engloban dentro de las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. La valoración de la gestión de residuos, queda reflejada mediante el desglose de las siguientes unidades de obra, que contemplan la gestión de cada uno de las cuatro tipologías de residuos generados en la obra.

VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN				
Código LER	Denominación de residuos	Volumen (m^3)	Coste estimado (€/m^3)	Importe (€)
17.01.01	Hormigón	72,80	15,00	1.092,00
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01	78,56	15,00	1.178,40
			TOTAL	2.270,40

Por ende, el presupuesto de gestión de residuos asciende a la cantidad de **DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Anejo nº 11

Seguridad y Salud

(Documento adjunto)

DIPUTACION DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

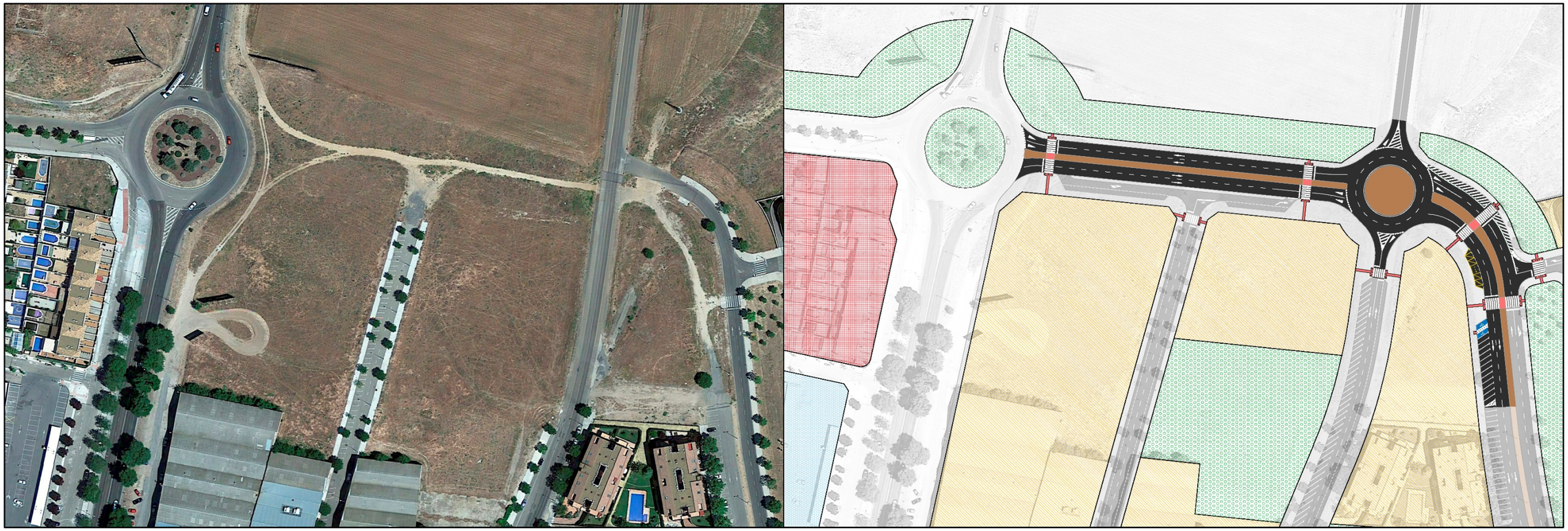
Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



DOCUMENTO Nº 02

PLANOS

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

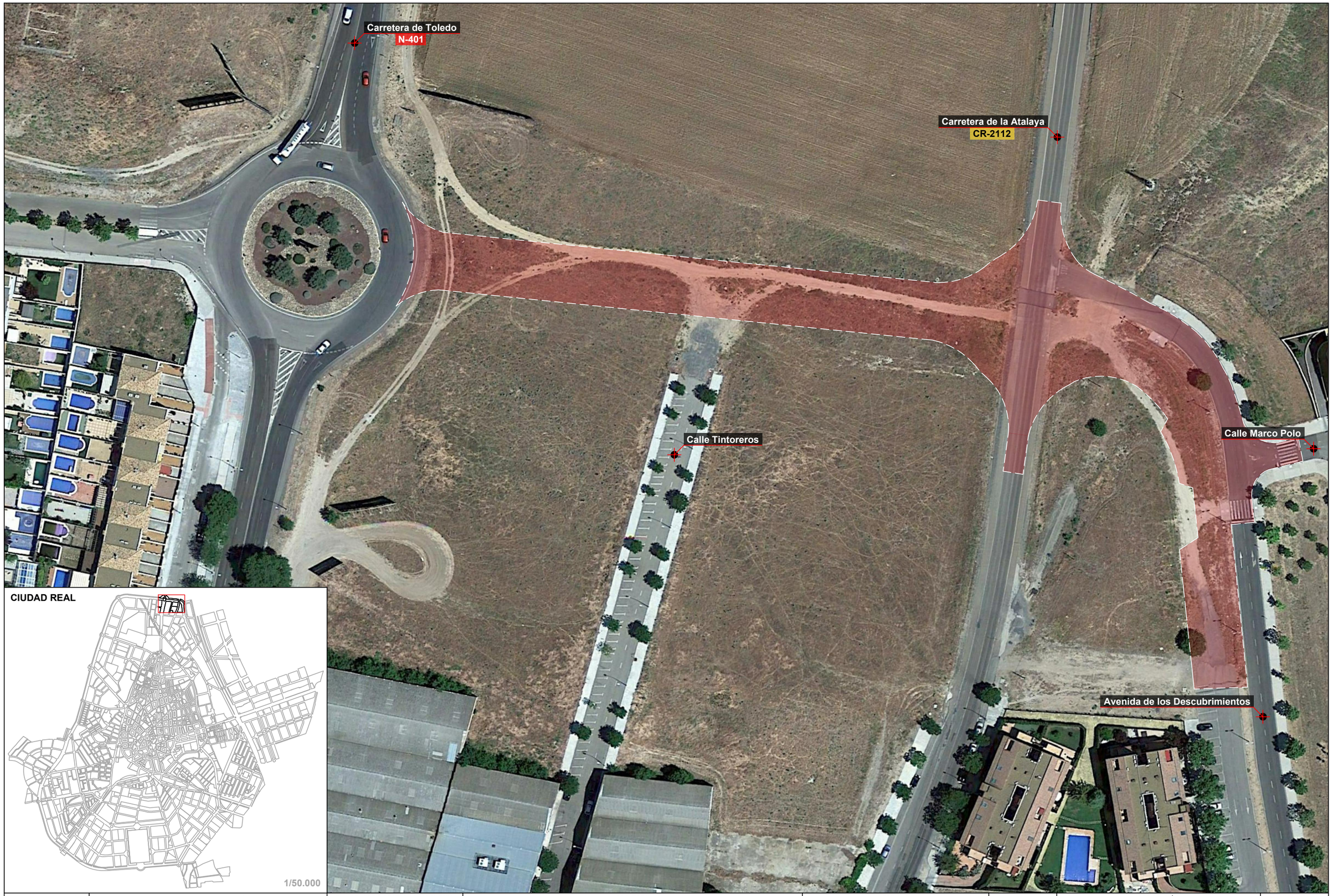
José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE DE PLANOS

DOCUMENTO Nº 02 **- PLANOS**

Plano 01 - Localización
Plano 02 - Estado Actual
Plano 03 - Topografía
Plano 04 - Planeamiento
Plano 05 - Actuación
Plano 06 - Replanteo
Plano 07 - Trazado en Planta
Plano 08 - Trazado en Alzado (2 hojas)
Hoja 01 - Eje 1
Hoja 02 - Eje 2 y Eje 3
Plano 09 - Perfiles Transversales (2 hojas)
Hoja 01 - Eje 1
Hoja 02 - Eje 2 y Eje 3
Plano 10 - Demoliciones
Plano 11 - Red de Abastecimiento
Plano 12 - Red de Riego
Plano 13 - Red de Saneamiento
Plano 14 - Red de Alumbrado Público
Plano 15 - Red de Telecomunicaciones y Futuras Instalaciones
Plano 16 - Firmes y Pavimentos
Plano 17 - Señalización y Balizamiento (3 hojas)
Hoja 01 - Señalización vertical
Hoja 02 - Marcas viales
Hoja 03 - Detalles de marcas viales
Plano 18 - Expropiaciones



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VIAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARIA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
LOCALIZACIÓN

Nº PLANO:
01

HOJA:
01 DE 01



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL DEPARTAMENTO DE VIAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS	LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO MARÍA SOBRINO RUIZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO VICENTE CERVANTES RUIZ	PROYECTO **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112**	ESCALAS **1/1.000 [A3]** 0 — 40 m FECHA: **AGOSTO 2018**	DESIGNACIÓN **ESTADO ACTUAL**	Nº PLANO: **02** HOJA: **01 DE 01**

Puntos existentes de coordenadas conocidas (UTM)

Pozos de registro

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
PR-01	419.741,1841	4.317.553,2473	628,627
PR-02	419.744,3101	4.317.536,9973	627,853
PR-03	419.734,9481	4.317.515,1163	628,241
PR-04	419.776,3681	4.317.515,8063	628,569
PR-05	419.836,5601	4.317.510,1173	628,800
PR-06	419.821,8701	4.317.484,5073	628,001
PR-07	419.833,9631	4.317.473,3373	629,829
PR-08	419.822,8121	4.317.454,0793	630,061
PR-09	419.921,9151	4.317.509,4573	629,071
PR-10	419.966,0701	4.317.492,8973	629,810
PR-11	419.962,3931	4.317.482,5373	630,165
PR-12	419.988,3201	4.317.452,3753	630,223
PR-13	419.983,1731	4.317.433,1153	630,931

Postes de telefonía

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
PT-01	419.947,5711	4.317.474,5273	630,522
PT-02	419.939,1121	4.317.423,6613	630,433
PT-03	419.924,7441	4.317.388,6183	630,704

Arquetas

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
AQ-01	419.821,7171	4.317.483,0273	629,229
AQ-02	419.834,5872	4.317.480,3440	629,464
AQ-03	419.981,8591	4.317.457,6673	630,435
AQ-04	419.971,6211	4.317.385,3573	631,790









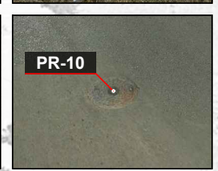




























Curvas de nivel

- Curvas maestras (ej: 628)
- Curvas intermedias (ej: 628,2)

Referencias

- Pozo de registro
- Arqueta
- Poste de madera de telefonía
- Otros puntos de coordenadas conocidas
- 628 Cota de altura expresada en [m.s.n.m.]

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 — 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
TOPOGRAFÍA

Nº PLANO:
03

HOJA:
01 DE 01



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

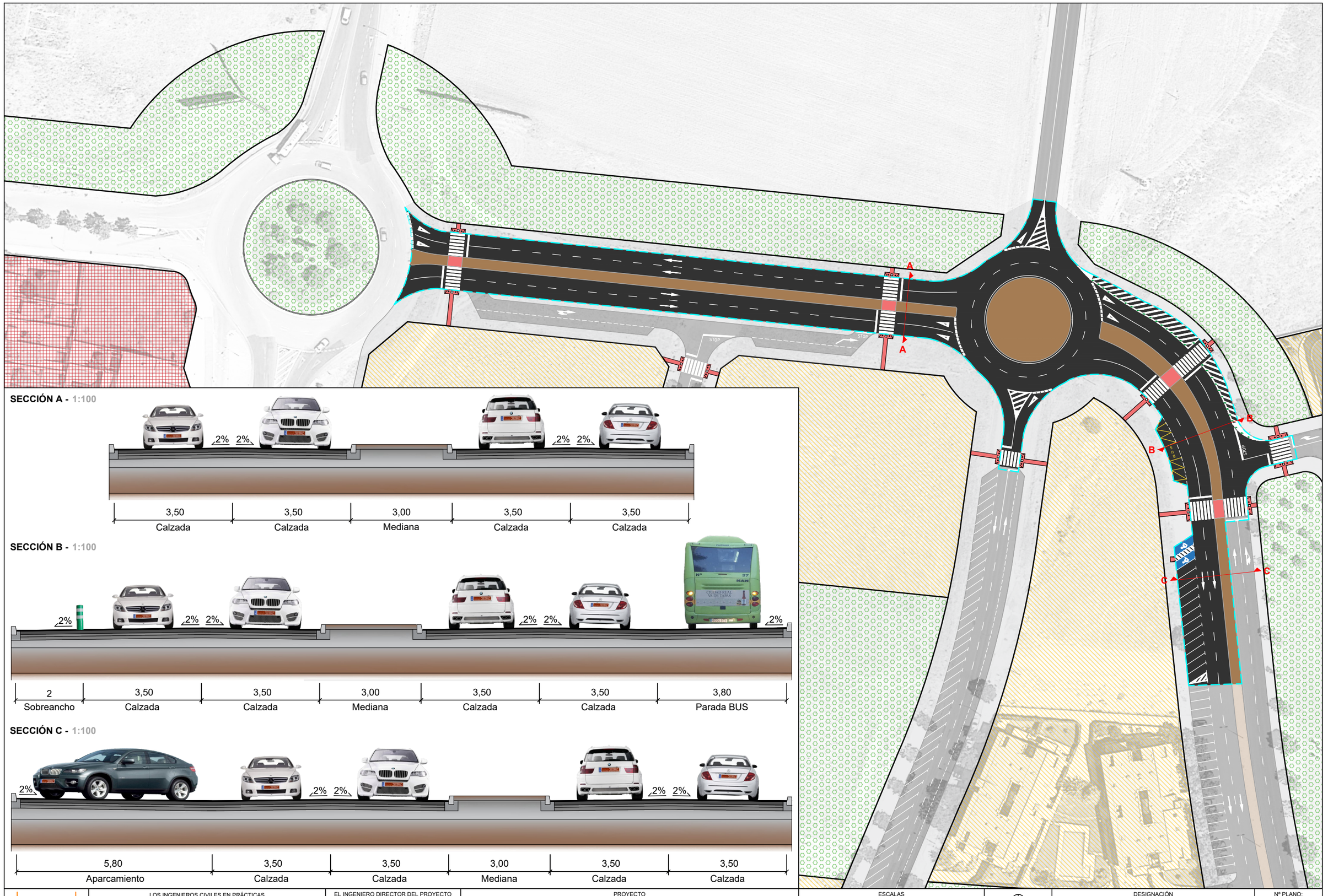
ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
PLANEAMIENTO

Nº PLANO:
04

HOJA:
01 DE 01



SECCIÓN A - 1:100

3,50	3,50	3,00	3,50	3,50
Calzada	Calzada	Mediana	Calzada	Calzada

SECCIÓN B - 1:100

2	3,50	3,50	3,00	3,50	3,50	3,80
Sobreancho	Calzada	Calzada	Mediana	Calzada	Calzada	Parada BUS

SECCIÓN C - 1:100

5,80	3,50	3,50	3,00	3,50	3,50
Aparcamiento	Calzada	Calzada	Mediana	Calzada	Calzada

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS

JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO

MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS

1/1.000 [A3]

0 40 m

FECHA:

AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN

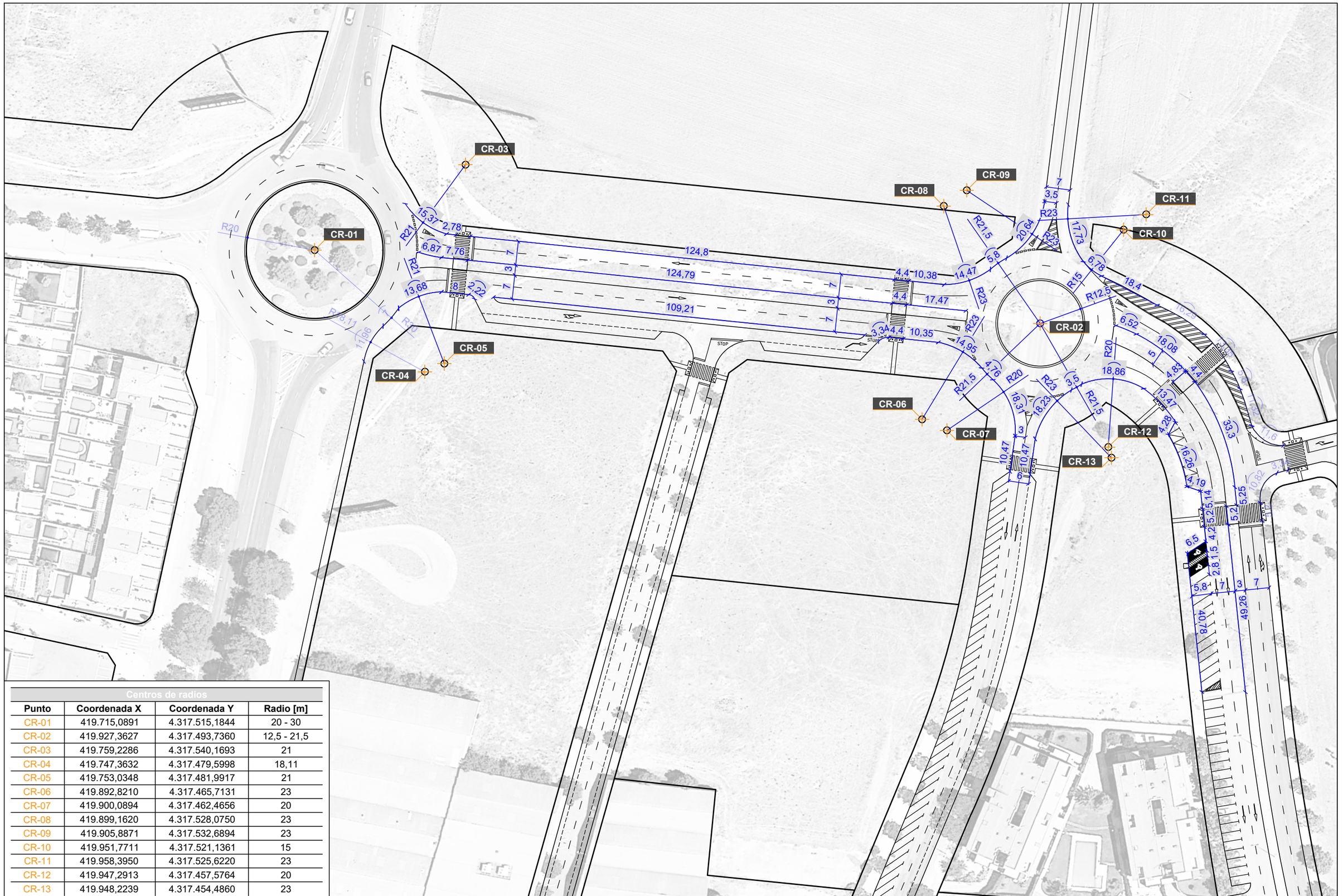
ACTUACIÓN

Nº PLANO:

05

HOJA:

01 DE 01



Centros de radios			
Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio [m]**
CR-01	419.715,0891	4.317.515,1844	20 - 30
CR-02	419.927,3627	4.317.493,7360	12,5 - 21,5
CR-03	419.759,2286	4.317.540,1693	21
CR-04	419.747,3632	4.317.479,5998	18,11
CR-05	419.753,0348	4.317.481,9917	21
CR-06	419.892,8210	4.317.465,7131	23
CR-07	419.900,0894	4.317.462,4656	20
CR-08	419.899,1620	4.317.528,0750	23
CR-09	419.905,8871	4.317.532,6894	23
CR-10	419.951,7711	4.317.521,1361	15
CR-11	419.958,3950	4.317.525,6220	23
CR-12	419.947,2913	4.317.457,5764	20
CR-13	419.948,2239	4.317.454,4860	23

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

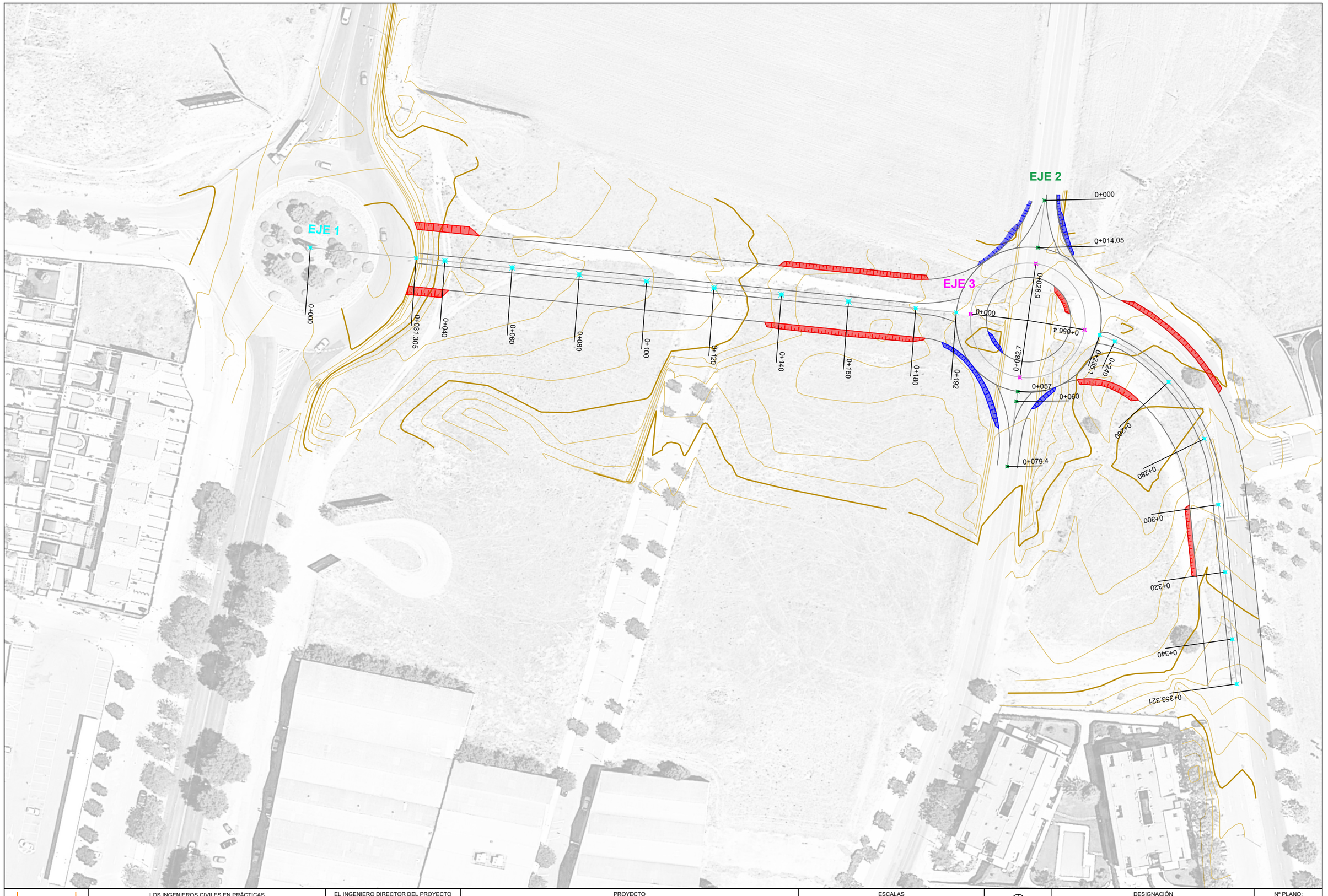
ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 — 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
REPLANTEO

Nº PLANO:
06

HOJA:
01 DE 01



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

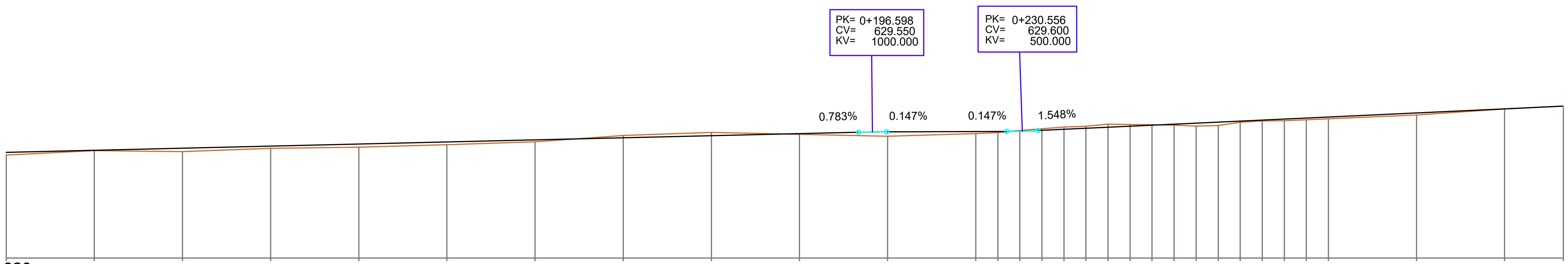
FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
TRAZADO EN PLANTA

Nº PLANO:
07

HOJA:
01 DE 01

EJE 1



PLANO DE COMPARACION: 620

P.K.: 0+000 · 0+100 · 0+200 · 0+300 · 0+353.321

ORDENADAS: RASANTE / TERRENO — COTAS ROJAS: DESMONTE / TERRAPLEN

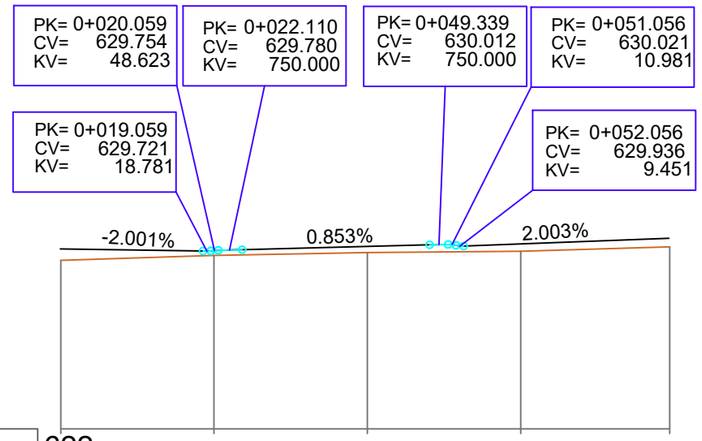
TERRENO	DESMONTE	TERRAPLEN
627.80		0.21
628.14		0.03
628.06		0.27
628.30		0.18
628.40		0.24
628.58		0.21
628.80		0.15
629.28	0.17	
629.52	0.25	
629.38		0.04
629.22		0.34
629.43		0.16
629.50		0.09
629.66	0.05	
629.79	0.12	
629.93	0.18	
629.97	0.15	
630.14	0.24	
630.12	0.14	
630.09	0.04	
630.07		0.07
630.00		0.21
630.04		0.25
630.29		0.08
630.39		0.06
630.40		0.12
630.48		0.12
630.54		0.13
630.84		0.15
631.28		0.01
631.52	0.02	

DIAGRAMA DE CURVATURAS: RECTA · R=10000 · R=55 · RECTA

DIAGRAMA DE PERALTES (BORDE DERECHO / BORDE IZQUIERDO):
BD:2.00% / BI:2.00% · BD:2.00% / BI:2.00% · BD:2.00% / BI:2.00% · BD:2.00% · BI:2.00%

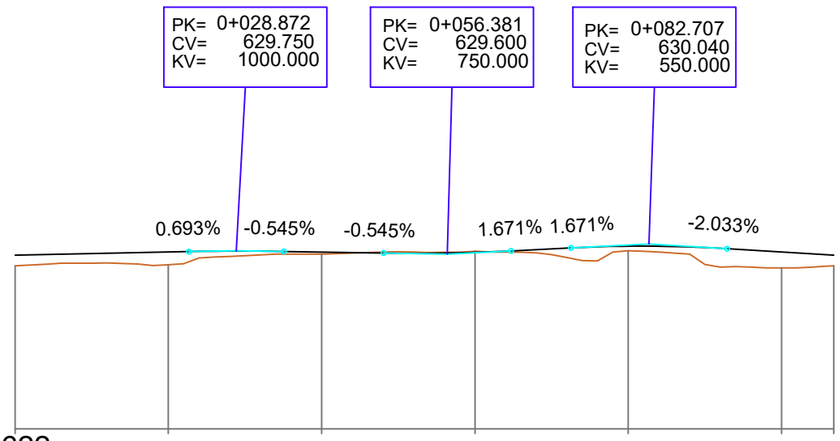
DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL — DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS	LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS: JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO, MARÍA SOBRINO RUIZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: VICENTE CERVANTES RUIZ	PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112	ESCALAS: 1/1.000 [A3] (0 – 40 m)	FECHA: AGOSTO 2018	DESIGNACIÓN: TRAZADO EN ALZADO (EJE 1) — Nº PLANO: 08 — HOJA: 01 DE 02

EJE 2



PLANO DE COMPARACIÓN		622				
P.K.		0+000				0+079.455
ORDENADAS	RASANTE					
	TERRENO	629.33	629.54	629.67	629.73	629.92
COTAS ROJAS	DESMONTE					
	TERRAPLEN	0.77	0.21	0.26	0.37	0.57
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA				
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO ——	BD:2.00%				
	BORDE IZQUIERDO - - -	BI:2.00%				

EJE 3



PLANO DE COMPARACIÓN		622					
P.K.		0+000					0+106.814
ORDENADAS	RASANTE						
	TERRENO	629.09	629.13	629.60	629.72	629.74	629.00	629.09
COTAS ROJAS	DESMONTE				0.04			
	TERRAPLEN	0.46	0.55	0.09		0.20	0.69	0.46
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=17						
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO ——	BD:2.00%						
	BORDE IZQUIERDO - - -	BI:2.00%						

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/800 [A3]
0 32 m

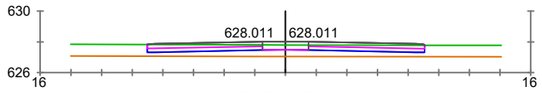
FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
TRAZADO EN ALZADO
(EJE 2 Y EJE 3)

Nº PLANO:
08

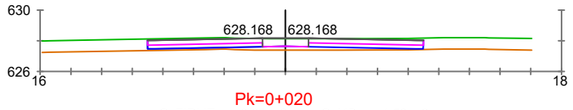
HOJA:
02 DE 02

EJE 1



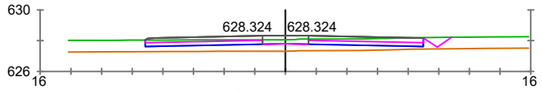
Pk=0+000

S. FIRME = 9.88 m2. S. MB = 4.51 m2.
S. TERRAPLEN = 6.39 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 13.57 m2.
S. ZA = 3.77 m2.



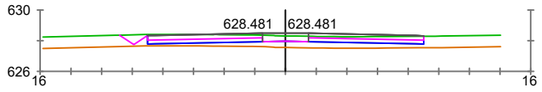
Pk=0+020

S. FIRME = 9.85 m2. S. MB = 4.50 m2.
S. TERRAPLEN = 3.09 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 15.29 m2.
S. ZA = 3.75 m2.



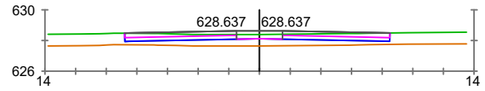
Pk=0+040

S. FIRME = 9.92 m2. S. MB = 4.53 m2.
S. TERRAPLEN = 6.74 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.21 m2.
S. ZA = 3.79 m2.



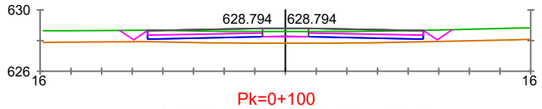
Pk=0+060

S. FIRME = 9.86 m2. S. MB = 4.50 m2.
S. TERRAPLEN = 5.31 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.13 m2.
S. ZA = 3.75 m2.



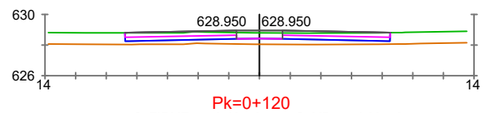
Pk=0+080

S. FIRME = 9.46 m2. S. MB = 4.29 m2.
S. TERRAPLEN = 6.02 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 12.97 m2.
S. ZA = 3.57 m2.



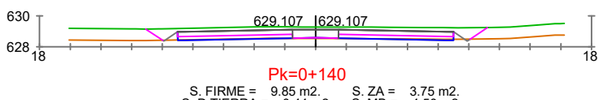
Pk=0+100

S. FIRME = 9.85 m2. S. MB = 4.50 m2.
S. TERRAPLEN = 5.89 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 14.67 m2.
S. ZA = 3.75 m2.



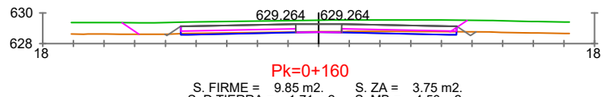
Pk=0+120

S. FIRME = 9.46 m2. S. MB = 4.29 m2.
S. TERRAPLEN = 5.05 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 12.97 m2.
S. ZA = 3.57 m2.



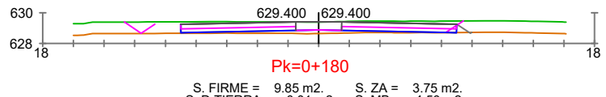
Pk=0+140

S. FIRME = 9.85 m2. S. ZA = 3.75 m2.
S. D TIERRA = 0.44 m2. S. MB = 4.50 m2.
S. TERRAPLEN = 0.56 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 15.88 m2.



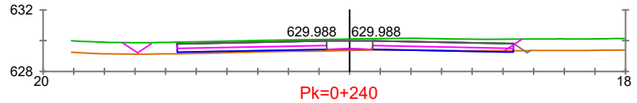
Pk=0+160

S. FIRME = 9.85 m2. S. ZA = 3.75 m2.
S. D TIERRA = 1.71 m2. S. MB = 4.50 m2.
S. TERRAPLEN = 0.28 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 16.04 m2.



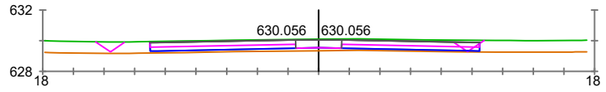
Pk=0+180

S. FIRME = 9.85 m2. S. ZA = 3.75 m2.
S. D TIERRA = 0.01 m2. S. MB = 4.50 m2.
S. TERRAPLEN = 2.29 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 15.48 m2.



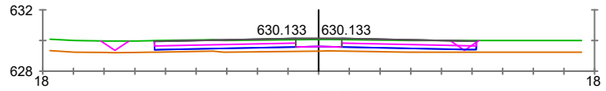
Pk=0+240

S. FIRME = 12.02 m2. S. ZA = 4.73 m2.
S. D TIERRA = 0.30 m2. S. MB = 5.68 m2.
S. TERRAPLEN = 1.38 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 18.41 m2.



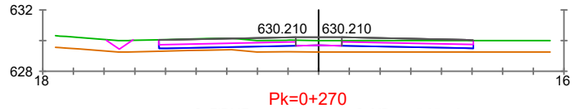
Pk=0+260

S. FIRME = 11.78 m2. S. MB = 5.55 m2.
S. TERRAPLEN = 2.81 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 17.54 m2.
S. ZA = 4.62 m2.



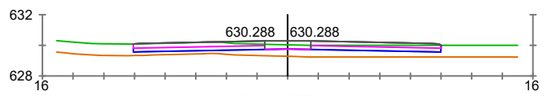
Pk=0+265

S. FIRME = 11.51 m2. S. MB = 5.40 m2.
S. TERRAPLEN = 4.86 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 16.94 m2.
S. ZA = 4.50 m2.



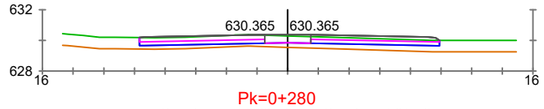
Pk=0+270

S. FIRME = 11.23 m2. S. MB = 5.25 m2.
S. TERRAPLEN = 6.28 m2. S. Rellenos = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 15.90 m2.
S. ZA = 4.38 m2.



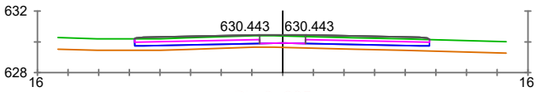
Pk=0+275

S. FIRME = 10.97 m2. S. MB = 5.10 m2.
S. TERRAPLEN = 7.02 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 15.06 m2.
S. ZA = 4.26 m2.



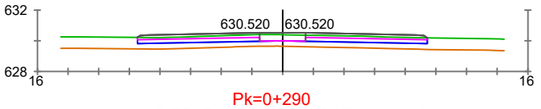
Pk=0+280

S. FIRME = 10.68 m2. S. MB = 4.94 m2.
S. TERRAPLEN = 5.78 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.69 m2.
S. ZA = 4.14 m2.



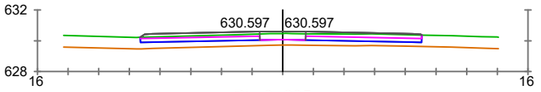
Pk=0+285

S. FIRME = 10.50 m2. S. MB = 4.84 m2.
S. TERRAPLEN = 5.64 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.43 m2.
S. ZA = 4.06 m2.



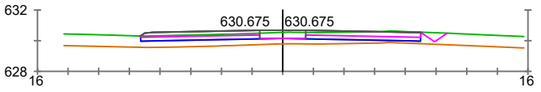
Pk=0+290

S. FIRME = 10.30 m2. S. MB = 4.72 m2.
S. TERRAPLEN = 6.77 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.19 m2.
S. ZA = 3.98 m2.



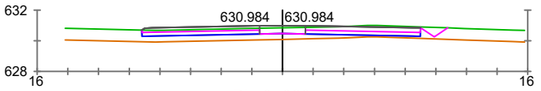
Pk=0+295

S. FIRME = 10.00 m2. S. MB = 4.56 m2.
S. TERRAPLEN = 6.35 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 13.78 m2.
S. ZA = 3.84 m2.



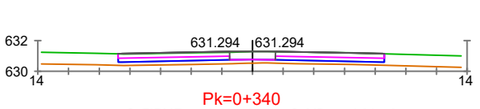
Pk=0+300

S. FIRME = 9.96 m2. S. MB = 4.54 m2.
S. TERRAPLEN = 5.98 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.22 m2.
S. ZA = 3.81 m2.



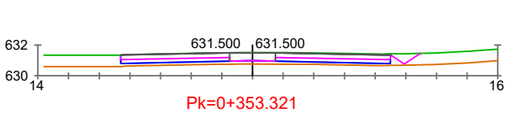
Pk=0+320

S. FIRME = 9.93 m2. S. MB = 4.53 m2.
S. TERRAPLEN = 5.29 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 14.20 m2.
S. ZA = 3.79 m2.



Pk=0+340

S. FIRME = 9.50 m2. S. MB = 4.31 m2.
S. TERRAPLEN = 3.92 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 13.03 m2.
S. ZA = 3.59 m2.



Pk=0+353.321

S. FIRME = 9.63 m2. S. MB = 4.38 m2.
S. TERRAPLEN = 3.07 m2. S. Rellenos = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 13.90 m2.
S. ZA = 3.65 m2.

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VIÁS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/2.000 [A3]
0 80 m

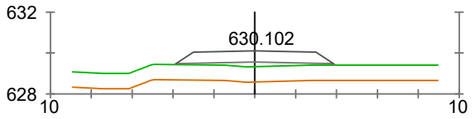
FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
PERFILES TRANSVERSALES (EJE 1)

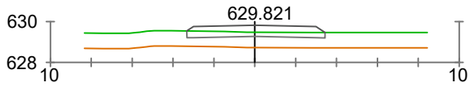
Nº PLANO:
09

HOJA:
01 DE 02

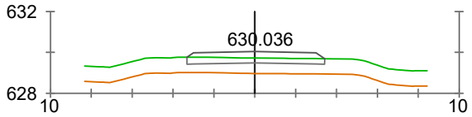
EJE 2



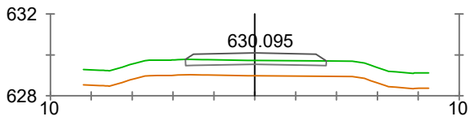
Pk=0+000
S. FIRME = 3.77 m2.
S. TERRAPLEN = 6.92 m2.
S. VEGETAL = 5.91 m2.



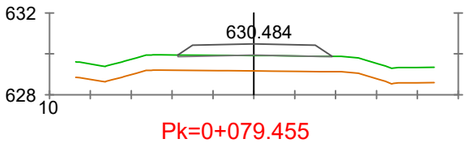
Pk=0+014.059
S. FIRME = 3.62 m2.
S. TERRAPLEN = 3.38 m2.
S. VEGETAL = 5.08 m2.



Pk=0+057.057
S. FIRME = 3.62 m2.
S. TERRAPLEN = 3.23 m2.
S. VEGETAL = 5.06 m2.

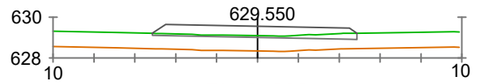


Pk=0+060
S. FIRME = 3.66 m2.
S. TERRAPLEN = 3.63 m2.
S. VEGETAL = 5.17 m2.

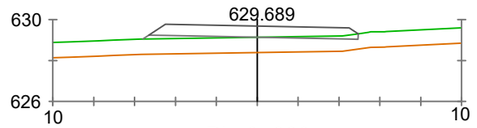


Pk=0+079.455
S. FIRME = 3.76 m2.
S. TERRAPLEN = 5.53 m2.
S. VEGETAL = 5.66 m2.

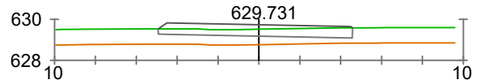
EJE 3



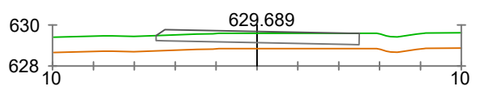
Pk=0+000
S. FIRME = 5.32 m2.
S. TERRAPLEN = 6.18 m2.
S. VEGETAL = 7.52 m2.



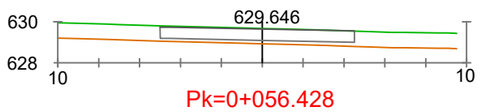
Pk=0+020
S. FIRME = 5.35 m2.
S. TERRAPLEN = 8.00 m2.
S. VEGETAL = 7.90 m2.



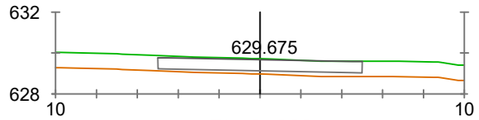
Pk=0+028.915
S. FIRME = 5.16 m2.
S. TERRAPLEN = 3.83 m2.
S. VEGETAL = 7.14 m2.



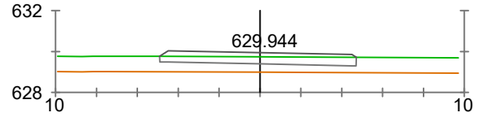
Pk=0+040
S. FIRME = 5.40 m2.
S. TERRAPLEN = 3.07 m2.
S. VEGETAL = 7.91 m2.



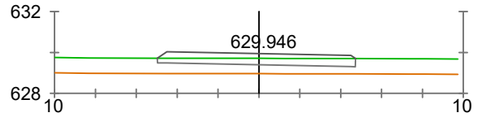
Pk=0+056.428
S. FIRME = 5.23 m2.
S. TERRAPLEN = 1.63 m2.
S. VEGETAL = 7.87 m2.



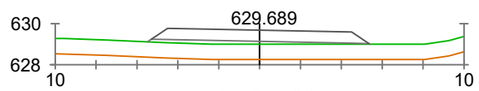
Pk=0+060
S. FIRME = 5.49 m2.
S. TERRAPLEN = 1.63 m2.
S. VEGETAL = 8.89 m2.



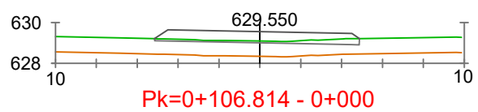
Pk=0+080
S. FIRME = 5.21 m2.
S. TERRAPLEN = 3.91 m2.
S. VEGETAL = 7.21 m2.



Pk=0+082.7
S. FIRME = 5.24 m2.
S. TERRAPLEN = 4.23 m2.
S. VEGETAL = 7.28 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 5.40 m2.
S. TERRAPLEN = 9.49 m2.
S. VEGETAL = 8.17 m2.



Pk=0+106.814 - 0+000
S. FIRME = 5.32 m2.
S. TERRAPLEN = 6.18 m2.
S. VEGETAL = 7.52 m2.

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.500 [A3]
0 80 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
PERFILES TRANSVERSALES (EJE 2 Y EJE3)

Nº PLANO:
09

HOJA:
02 DE 02





233,47 [m²]
211,11 [m²]
16,20 [m²]
16,20 [m²]
12,60 [m²]
619,89 [m²]
319,06 [m²]
1
2
STOP
STOP

Demoliciones

- Demolición de acerado
- Demolición de calzada
- Fresado de calzada
- Demolición de bordillo
- Retirada de arbolado

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VIÁS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

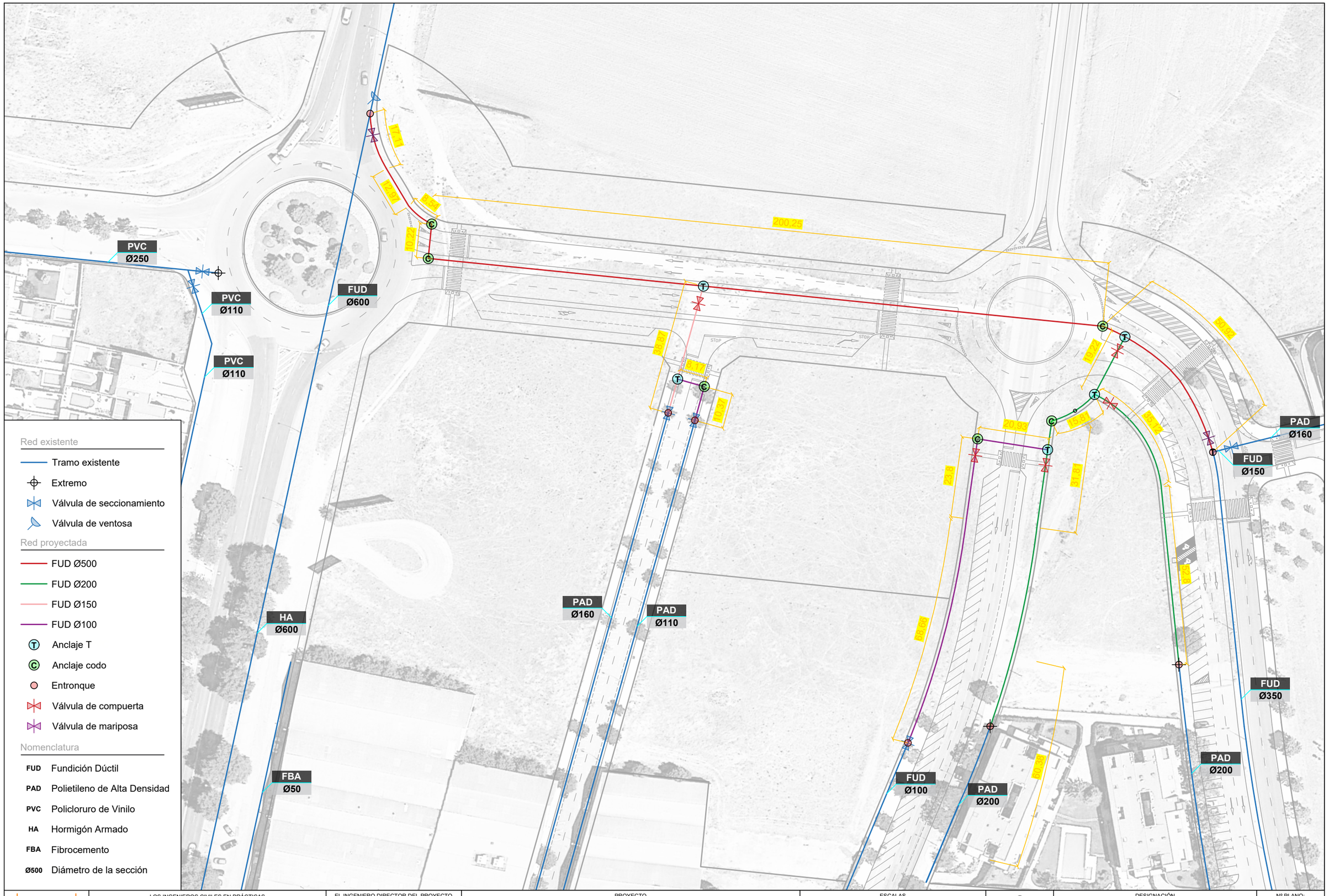
ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
DEMOLICIONES

Nº PLANO:
10

HOJA:
01 DE 01



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VIÁS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
RED DE ABASTECIMIENTO

Nº PLANO:
11

HOJA:
01 DE 01



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VIAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
RED DE RIEGO

Nº PLANO:
12

HOJA:
01 DE 01



Red de saneamiento

- Colector pluviales proyectado PVC Ø315
- Acometida existente desde imbornal
- Acometida proyectada PVC Ø200
- -2,35 Cota de profundidad expresada en [m]

Nodos de la red

- Pozo de registro existente
- Pozo de registro proyectado
- Nivelación de tapa a nueva rasante
- Imbornal existente
- Imbornal proyectado

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

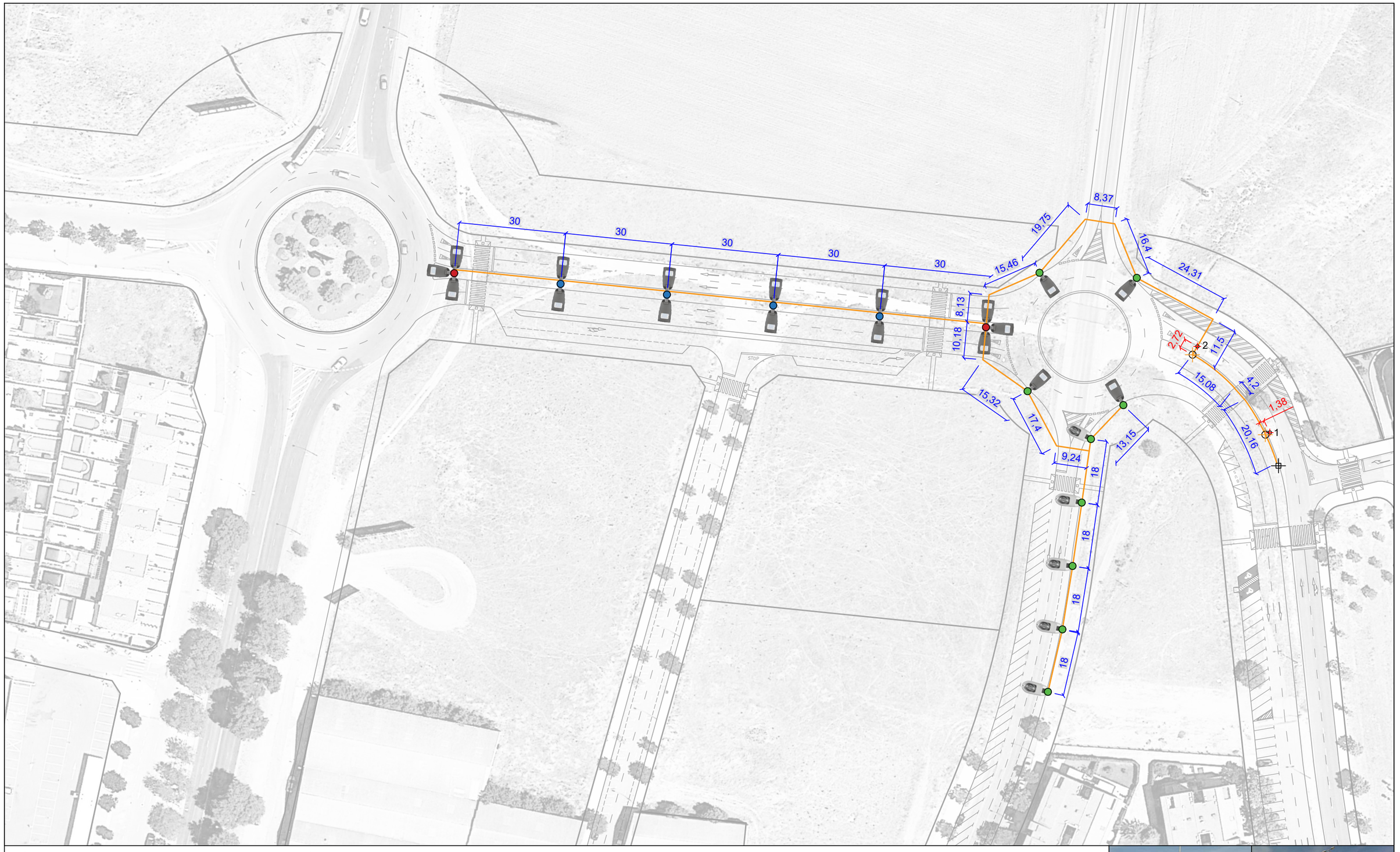
ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
RED DE SANEAMIENTO

Nº PLANO:
13

HOJA:
01 DE 01



Red de alumbrado público

- Tramo proyectado
- Arqueta existente
- Arqueta proyectada
- Punto de luz a retranquear
- Punto de luz retranqueado

Soportes

- Báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9 [m] de altura y un brazo de 2 [m]
- Columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12 [m] de altura y dos brazos de 0,5 [m]
- Columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12 [m] de altura y tres brazos de 0,5 [m]

Luminarias

- Philips MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50 - 56 [W] ALO 100%
- Philips IVH1 - 100 [W] ALO 100%



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 — 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Nº PLANO:
14

HOJA:
01 DE 01



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

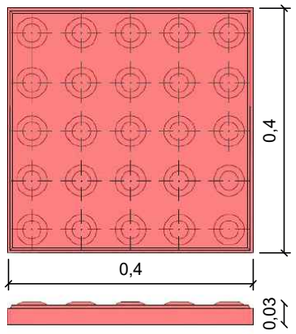
DESIGNACIÓN
RED DE TELECOMUNICACIONES Y FUTURAS INSTALACIONES

Nº PLANO:
15

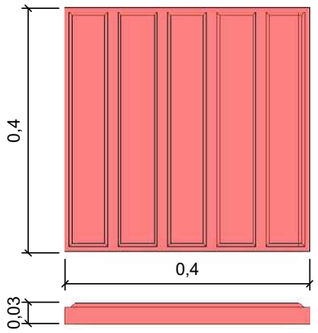
HOJA:
01 DE 01

PAVIMENTOS

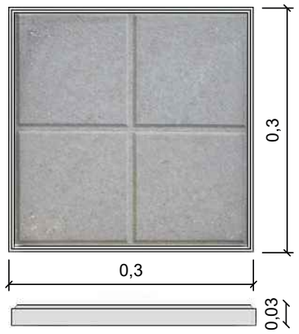
Baldosa táctil de botones



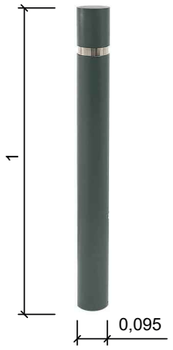
Baldosa táctil direccional



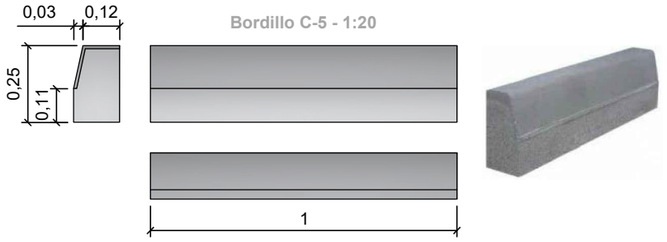
Baldosa 4 pastillas 30x30 cm



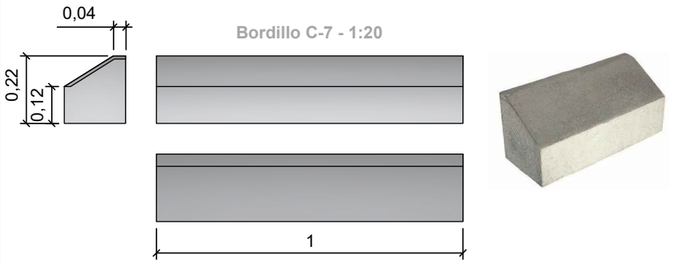
Bolardo tipo tubo



Bordillo C-5 - 1:20

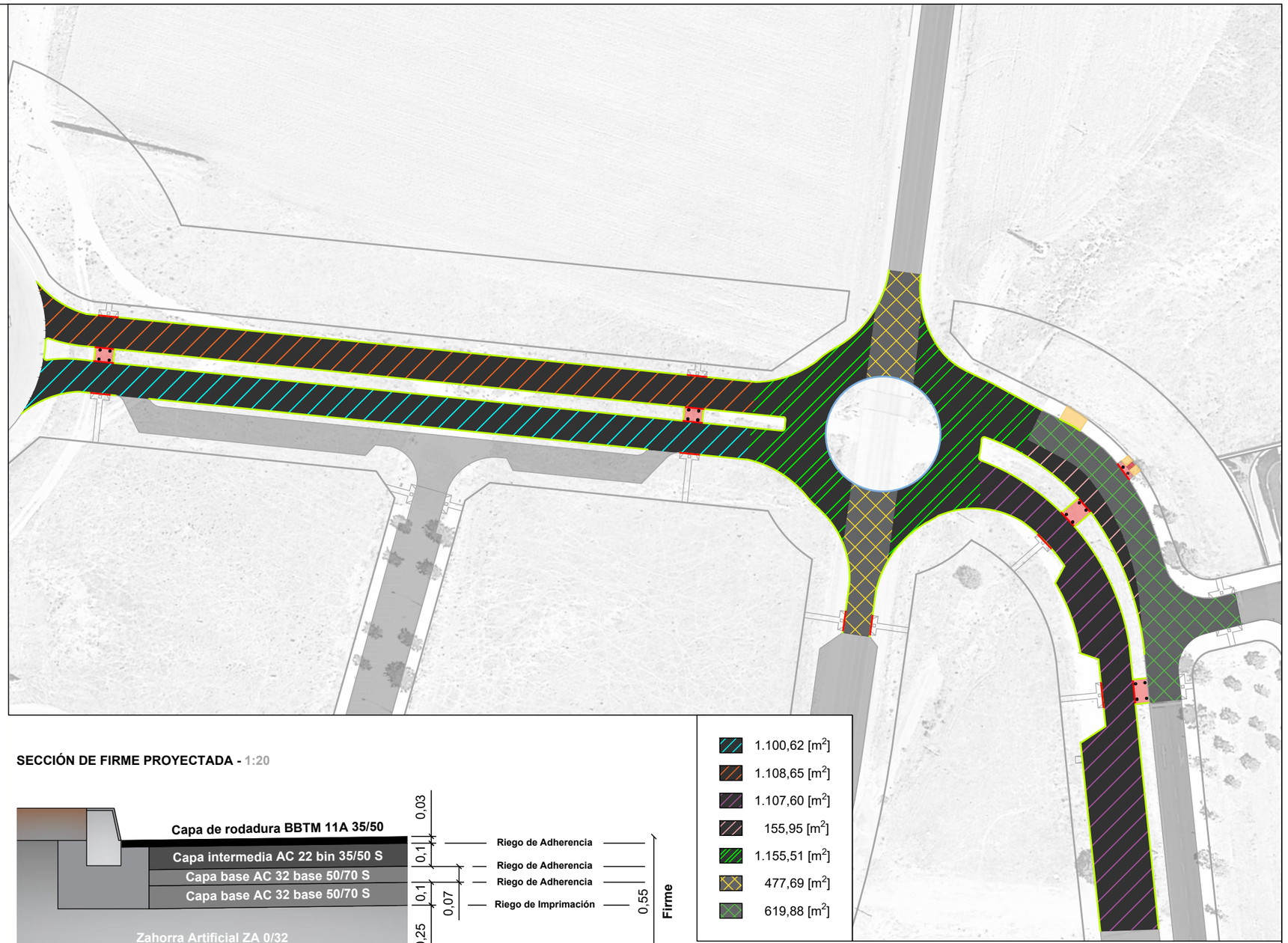


Bordillo C-7 - 1:20



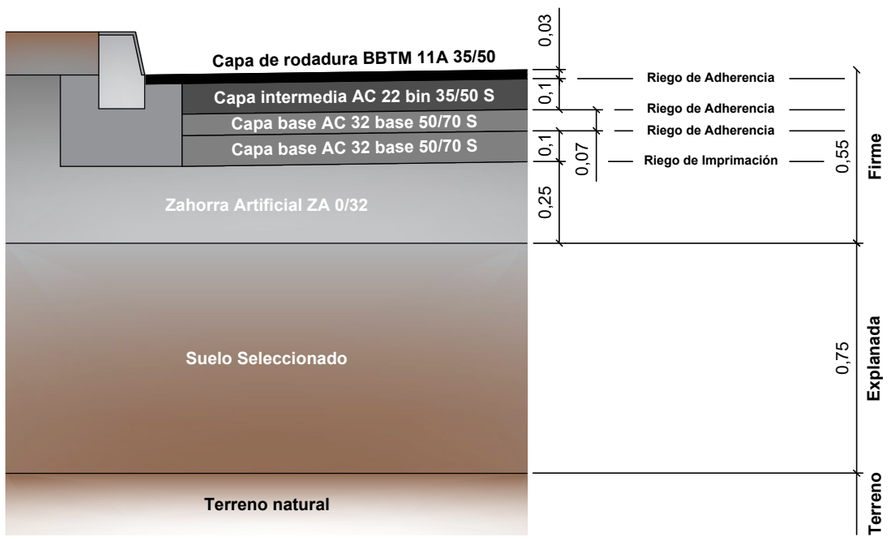
Firmes y pavimentos

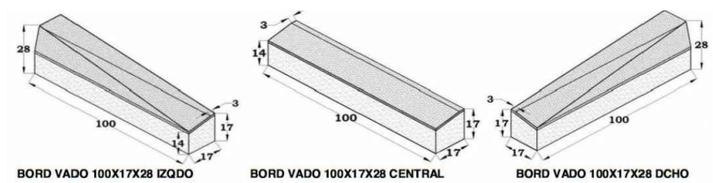
- Sección de firme existente o futura
- Capa de rodadura sobre sección fresada
- Sección de firme proyectada
- Baldosa de botones
- Baldosa direccional
- Baldosa 4 pastillas
- Bolardo tipo tubo
- Bordillo C-5
- Bordillo C-7
- Barbacana vado



1.100,62 [m²]
1.108,65 [m²]
1.107,60 [m²]
155,95 [m²]
1.155,51 [m²]
477,69 [m²]
619,88 [m²]

SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA - 1:20





BORD VADO 100X17X28 IZQDO

BORD VADO 100X17X28 CENTRAL

BORD VADO 100X17X28 DCHO



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL — DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS	LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS: JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO; MARÍA SOBRINO RUIZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: VICENTE CERVANTES RUIZ	PROYECTO: **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112**	ESCALAS: **1/1.000 [A3]** (0 — 40 m)	FECHA: **AGOSTO 2018**	DESIGNACIÓN: **FIRMES Y PAVIMENTOS**	Nº PLANO: **16** / HOJA: **01 DE 01**

S-300 - 1:20



S-300 - 1:20



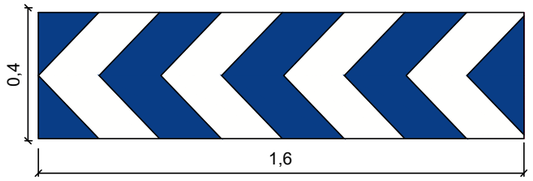
S-300 - 1:20

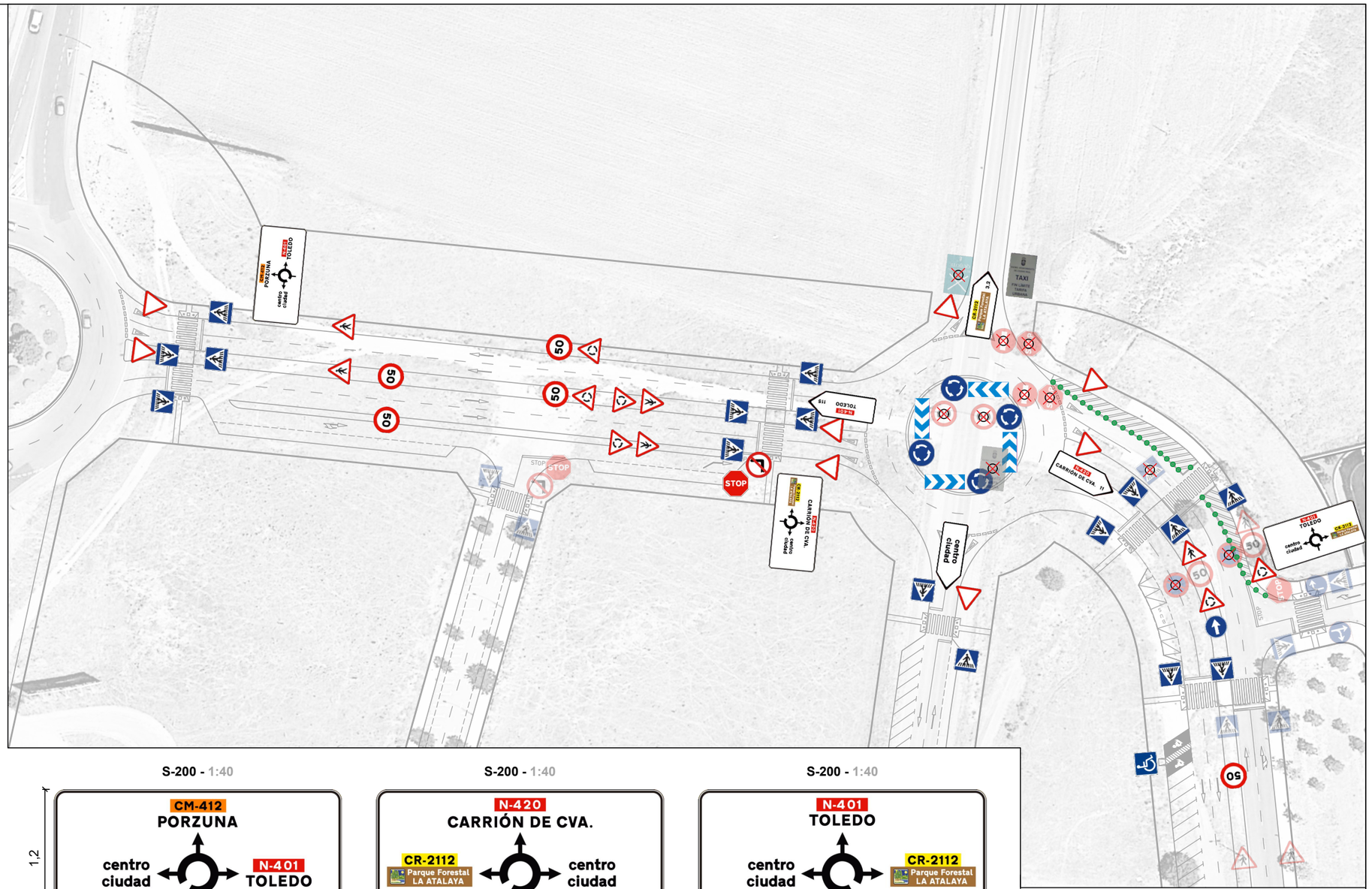


S-300 - 1:20



PANEL DIRECCIONAL - 1:20



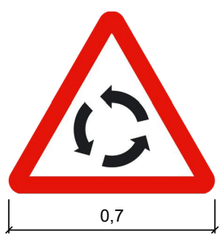


S-200 - 1:40

S-200 - 1:40

S-200 - 1:40

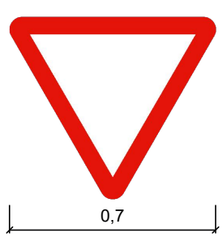
P-4 1:20



P-20 1:20



R-1 1:20



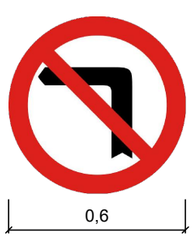
R-2 1:20



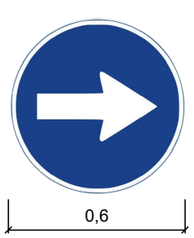
R-301 1:20



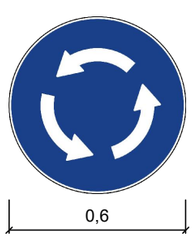
R-303 1:20



R-400a 1:20



R-402 1:20



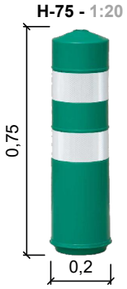
S-13 1:20



PMR 1:20



H-75 - 1:20



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO (SEÑALIZACIÓN VERTICAL)

Nº PLANO:
17

HOJA:
01 DE 03



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VIÁS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS

JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO

MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS

1/1.000 [A3]

0 40 m

FECHA:

AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO (MARCAS VIALES)

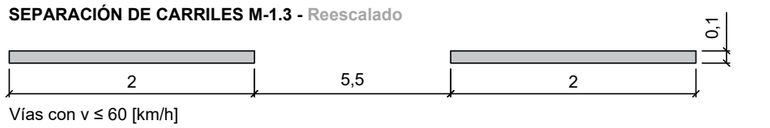
Nº PLANO:

17

HOJA:

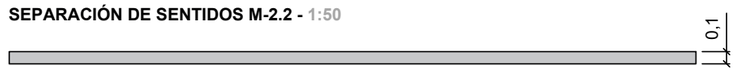
02 DE 03

SEPARACIÓN DE CARRILES M-1.3 - Reescalado



Vías con v ≤ 60 [km/h]

SEPARACIÓN DE SENTIDOS M-2.2 - 1:50

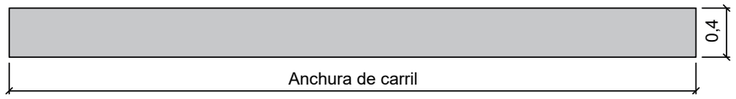


BORDE DE CALZADA M-2.6 - 1:50

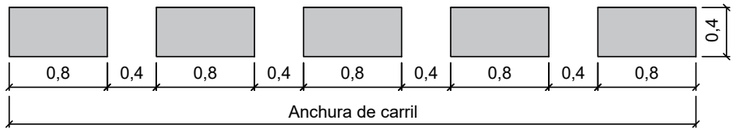


Vías con v ≤ 100 [km/h] y arcén < 1,5 [m]

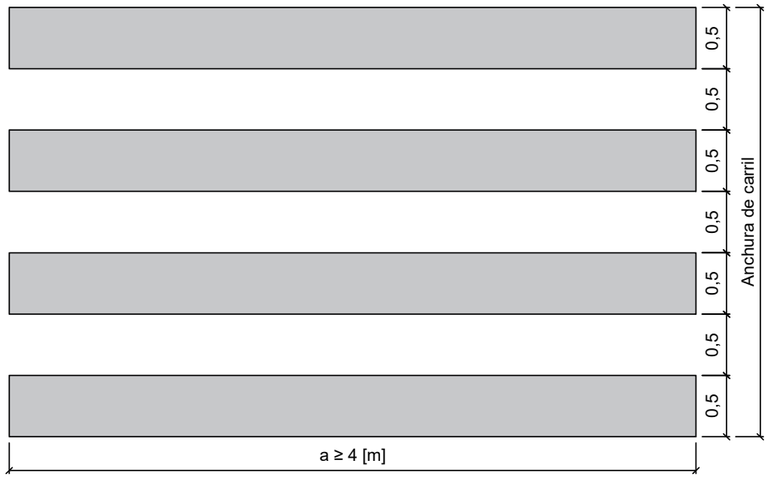
LÍNEA DE DETENCIÓN M-4.1 - 1:50



LÍNEA DE CEDA EL PASO M-4.2 - 1:50

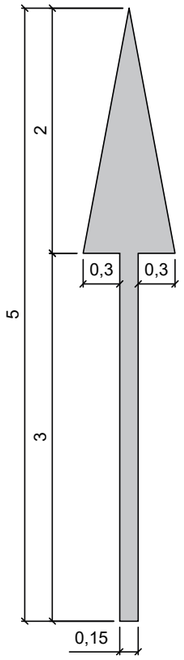


PASO PARA PEATONES M-4.3 - 1:50

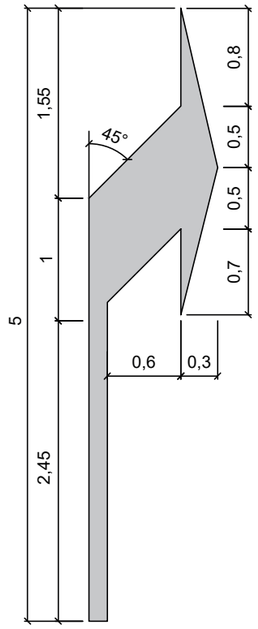


FLECHAS DE DIRECCIÓN O DE SELECCIÓN DE CARRILES M-5.2 - 1:50

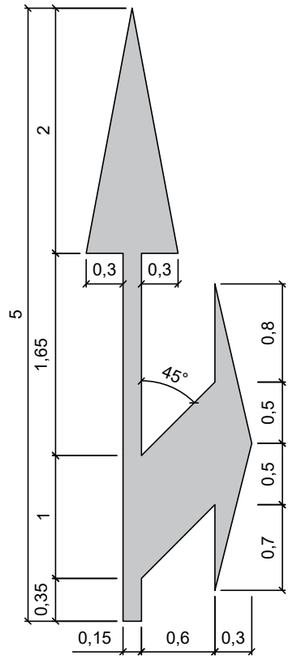
De frente
S = 1,20 [m^2]



A la derecha
S = 1,5037 [m^2]

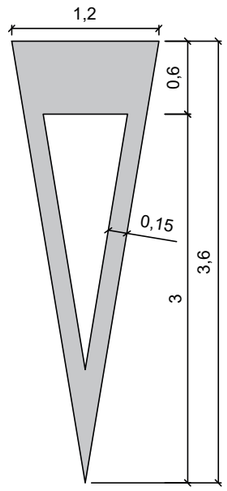


De frente o a la derecha
S = 2,175 [m^2]



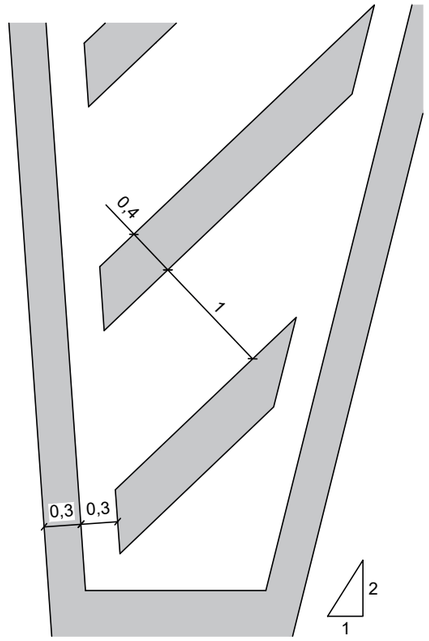
CEDA EL PASO M-6.5 - 1:50

S = 1,434 [m^2]



CEBREADO M-7.2 - 1:50

Circulación de doble sentido
v ≤ 60 [km/h]



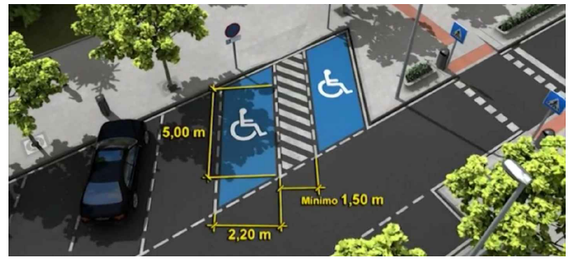
ZONA RESERVADA M-6.2 - 1:50



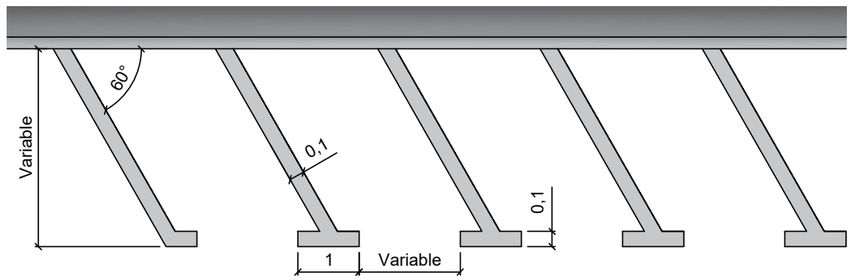
PARADA M-6.4 - 1:50



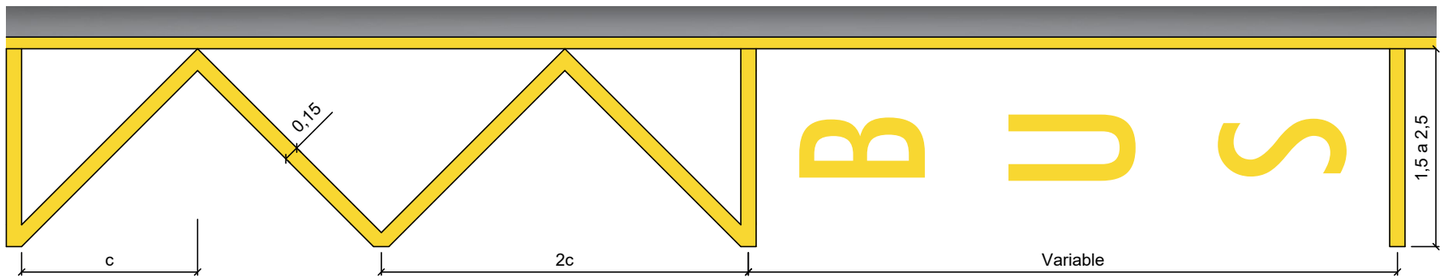
APARCAMIENTO PARA PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA



ESTACIONAMIENTO EN BATERÍA OBLICUA M-7.4 - Reescalado



PROHIBICIÓN DE PARADA M-7.8 (LÍNEA SOBRE EL BORDILLO) Y MARCA EN ZIG ZAG M-7.9 - Reescalado



DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL
TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

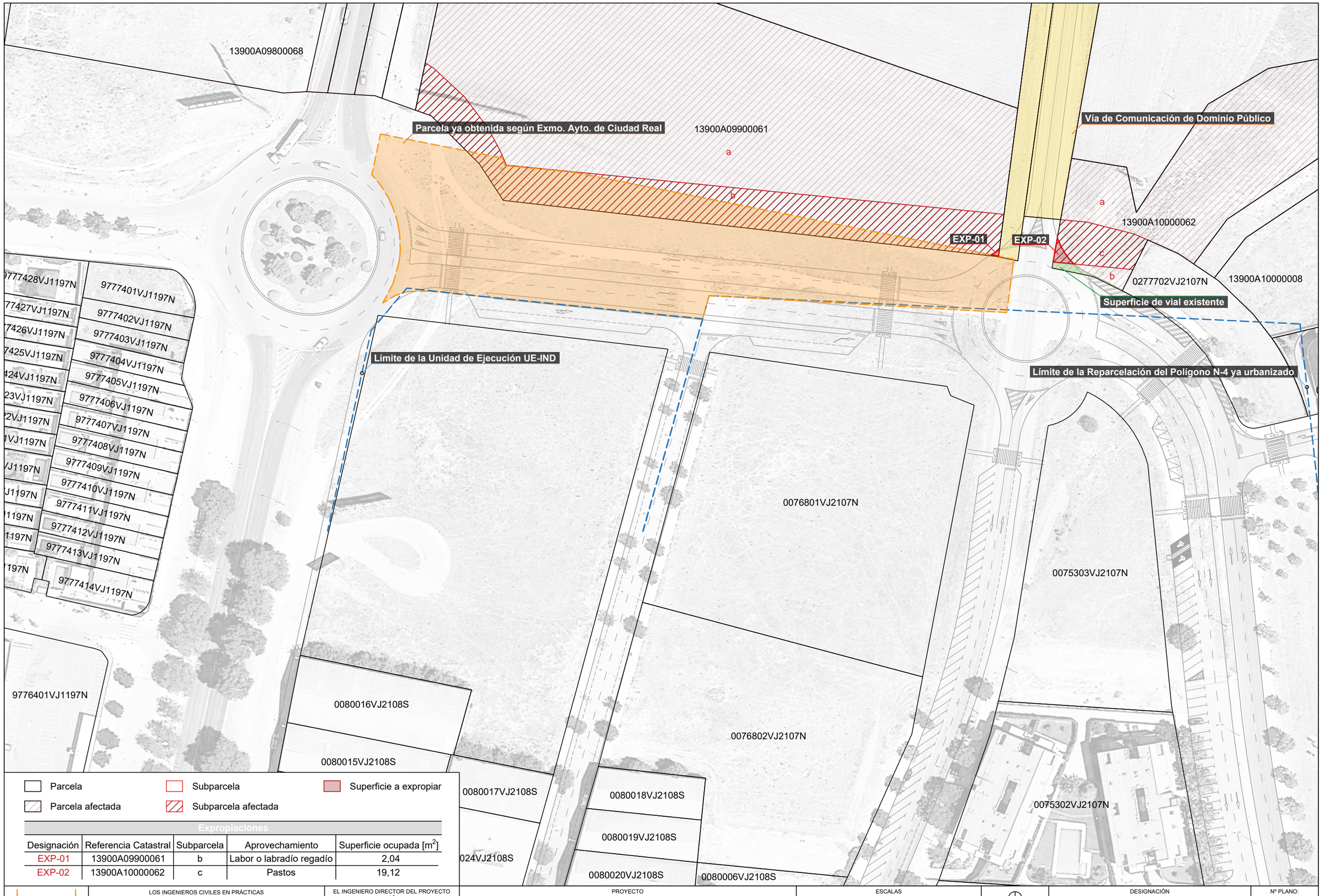
ESCALAS
1/50 [A3]
0 2 m

FECHA:
AGOSTO 2018

DESIGNACIÓN
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
(DETALLES DE MARCAS VIALES)

Nº PLANO:
17

HOJA:
03 DE 03



Parcela | Subparcela | Superficie a expropiar

Parcela afectada | Subparcela afectada

Expropiaciones

Designación	Referencia Catastral	Subparcela	Aprovechamiento	Superficie ocupada [m^2]
EXP-01	13900A09900061	b	Labor o labradío regadío	2,04
EXP-02	13900A10000062	c	Pastos	19,12

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

LOS INGENIEROS CIVILES EN PRÁCTICAS
JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ TRIGUERO
MARÍA SOBRINO RUIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
VICENTE CERVANTES RUIZ

PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112

ESCALAS
1/1.000 [A3]
0 40 m

FECHA:
AGOSTO 2018

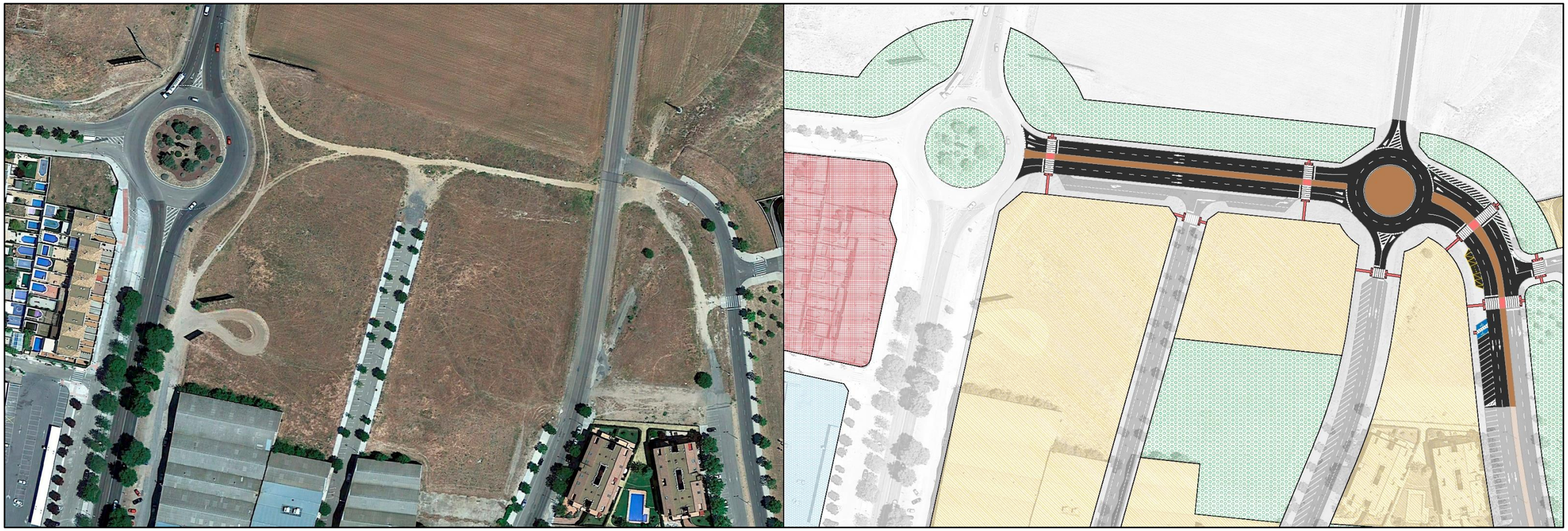
DESIGNACIÓN
EXPROPIACIONES

Nº PLANO:
18

HOJA:
01 DE 01

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



DOCUMENTO Nº 03

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DIPUTACION DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES. 6
1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO 6
1.2. DISPOSICIONES APLICABLES 6
1.2.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 6
1.2.2 NORMAS GENERALES DE CONTRATACIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO: 6
1.2.3 NORMATIVA GENERAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 7
1.2.4 CARRETERAS 8
1.2.5 EXPROPIACIONES 8
1.2.6 IMPACTO AMBIENTAL 8
1.2.7 INCENDIOS 8
1.2.8 TRAZADO 9
1.2.9 DRENAJE 9
1.2.10 ACCIONES Y SU COMBINACIÓN 9
1.2.11 FIRMES Y PAVIMENTOS 9
1.2.12 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 9
1.2.13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN 9
1.2.14 PLANTACIONES 10
1.2.15 RUIDO 10
1.2.16 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 10
1.2.17 EDIFICACIÓN 10
1.2.18 ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO 10
1.2.19 UTILIZACIÓN DE MEDIOS ELECTRÓNICOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN 10
1.2.20 FISCALIZACIÓN DE EXPEDIENTES DE CONTRATACIÓN 10
1.2.21 NORMAS ORGÁNICAS Y FUNCIONALES 10
1.2.22 OTROS VARIOS 11
1.3. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO. 11
1.4. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 11
1.5. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS 11
1.6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO 11
1.7. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA 11
1.8. GASTOS PARA LA MEDICIÓN 11
2. CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 12
3. CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA. 13
3.1. GENERALIDADES 13
3.2. DESBROCE DEL TERRENO 13
3.2.1 DEFINICIÓN 13
3.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 13
3.2.3 MEDICIÓN Y ABONO 14
3.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS 14
3.3.1 DEFINICIÓN 14
3.3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 14
3.3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 14
3.3.4 MEDICIÓN Y ABONO 16
3.4. TERRAPLENES. 17
3.4.1 DEFINICIÓN 17
3.4.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN 17
3.4.3 MATERIALES 17
3.4.4 EMPLEO 18
3.4.5 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 20
3.4.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 20
3.4.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 24
3.4.8 MEDICIÓN Y ABONO 24
3.5. ZAHORRA ARTIFICIAL 24
3.5.1 DEFINICIÓN 24
3.5.2 MATERIALES 24
3.5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 26
3.5.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 27
3.5.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 27
3.5.6 CONTROL DE CALIDAD 27
3.5.7 MEDICIÓN Y ABONO 29
3.6. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 29
3.6.1 DEFINICIÓN 29
3.6.2 MATERIALES 29
3.6.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES 29
3.6.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 29
3.6.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 29
3.6.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 30
3.6.7 CONTROL DE CALIDAD 30
3.6.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 30
3.6.9 MEDICIÓN Y ABONO 30
3.7. RIEGOS DE ADHERENCIA 30
3.7.1 DEFINICIÓN 30
3.7.2 MATERIALES 31
3.7.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 31
3.7.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 31
3.7.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 31
3.7.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 31
3.7.7 CONTROL DE CALIDAD 31
3.7.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 31
3.7.9 MEDICIÓN Y ABONO 32
3.8. MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 32
3.8.1 DEFINICIÓN 32
3.8.2 MATERIALES 32

3.8.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 34
3.8.4 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 36
3.8.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 36
3.8.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 37
3.8.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 37
3.8.8 CONTROL DE CALIDAD 37
3.8.9 CONTROL DE EJECUCIÓN 38
3.8.10 MEDICIÓN Y ABONO 39
3.9. MEZCLAS BITUMINOSAS TEMPLADAS 40
3.9.1 MATERIALES 40
3.9.2 SINGULARIDADES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 41
3.10. MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO 41
3.10.1 DEFINICIÓN 41
3.10.2 MATERIALES 41
3.10.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 42
3.10.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 43
3.10.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 44
3.10.1 MEDICIÓN Y ABONO 44
3.11. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 44
3.11.1 MATERIALES 44
3.11.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 45
3.11.3 MEDICIÓN Y ABONO 45
3.12. MICROAGLOMERADO EN FRÍO 45
3.12.1 DEFINICIONES 46
3.12.2 MATERIALES 46
3.12.3 MEDICIÓN Y ABONO 47
3.13. GRAVA-EMULSIÓN 47
3.13.1 DEFINICIÓN 47
3.13.2 MATERIALES 47
3.13.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 47
3.13.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 47
3.13.5 TRAMOS DE PRUEBA 49
3.13.6 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA 49
3.13.7 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN 49
3.13.8 MEDICIÓN Y ABONO 49
3.14. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN IN SITU 49
3.14.1 MATERIALES 49
3.14.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 49
3.14.3 MEDICIÓN Y ABONO 50
3.15. MARCAS VIALES 50
3.15.1 MATERIALES 50
3.15.2 DOSIFICACIÓN DE MATERIALES 51
3.15.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 51
3.15.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 52
3.15.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 52
3.15.6 CONTROL DE CALIDAD 53
3.15.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 54
3.15.8 PERÍODO DE GARANTÍA 55
3.15.9 MEDICIÓN Y ABONO 55
3.16. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 55
3.16.1 DEFINICIÓN 55
3.16.2 TIPOS 55
3.16.3 MATERIALES 55
3.16.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 56
3.16.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 57
3.16.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 57
3.16.7 CONTROL DE CALIDAD 57
3.16.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 59
3.16.9 PERÍODO DE GARANTÍA 59
3.16.10 MEDICIÓN Y ABONO 59
3.17. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS 59
3.17.1 DEFINICIÓN 59
3.17.2 TIPOS 60
3.17.3 SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN 60
3.17.4 MATERIALES 61
3.17.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 63
3.17.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 63
3.17.7 CONTROL DE CALIDAD 63
3.17.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 64
3.17.9 PERÍODO DE GARANTÍA 65
3.17.10 MEDICIÓN Y ABONO 65
3.18. FRESADO DE FIRME 65
3.18.1 DEFINICIÓN 65
3.18.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 65
3.18.3 FASES DE EJECUCIÓN. 65
3.18.4 CONDICIONES DE TERMINACIÓN. 66
3.18.5 MEDICIÓN Y ABONO 66
3.19. BETUNES ASFÁLTICOS 66
3.19.1 DEFINICIÓN 66
3.19.2 CONDICIONES GENERALES 66
3.19.3 DENOMINACIONES 66
3.19.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 66
3.19.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 67
3.19.6 CONTROL DE CALIDAD 67
3.19.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 68

3.19.8 MEDICIÓN Y ABONO 68
3.20. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS 68
3.20.1 DEFINICIÓN 68
3.20.2 CONDICIONES GENERALES 69
3.20.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 70
3.20.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 71
3.20.5 CONTROL DE CALIDAD 71
3.20.6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 72
3.20.7 MEDICIÓN Y ABONO 72
3.21. HORMIGONES 72
3.21.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES 72
3.21.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 73
3.21.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 73
3.22. ACEROS LAMINADOS 73
3.22.1 TIPOS 73
3.22.2 CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES 74
3.22.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 75
3.22.4 MEDICIÓN Y ABONO. 76
3.23. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 76
3.23.1 DEFINICIONES 76
3.23.2 FORMA Y DIMENSIONES 77
3.23.3 MATERIALES 77
3.23.4 EJECUCIÓN 77
3.23.5 MEDICIÓN Y ABONO 77
3.24. OBRAS DE FÁBRICA Y EMBOCADURAS 77
3.24.1 DEFINICIONES 77
3.24.2 FORMA Y DIMENSIONES 77
3.24.3 MATERIALES 78
3.24.4 EJECUCIÓN 78
3.24.5 MEDICIÓN Y ABONO 78
3.25. RECICLADO IN SITU CON CEMENTO 78
3.25.1 DEFINICIÓN 78
3.25.2 MATERIALES 78
3.25.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 79
3.25.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 80
3.25.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 81
3.25.6 TRAMO DE PRUEBA 83
3.25.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 84
3.25.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 84
3.25.9 CONTROL DE CALIDAD 84
3.25.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 86
3.25.11 MEDICIÓN Y ABONO 86
3.26. FÁBRICA DE GAVIONES 87
3.26.1 DEFINICIÓN 87
3.26.2 MATERIALES 87
3.26.3 FORMA Y DIMENSIONES 87
3.26.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 87
3.26.5 MEDICIÓN Y ABONO 87
3.27. SELLADO DE GRIETAS EN PAVIMENTOS BITUMINOSOS 87
3.27.1 DEFINICIÓN 87
3.27.2 MATERIALES 88
3.27.3 EQUIPO NECESIARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 88
3.27.4 EJECUCIÓN DE OBRAS 88
3.27.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 89
3.27.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 89
3.27.7 CONTROL DE CALIDAD 89
3.27.8 MEDICIÓN Y ABONO 90
3.27.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 90
3.28. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO 90
3.28.1 DEFINICIÓN 90
3.28.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 90
3.28.3 MEDICIÓN Y ABONO 90
3.29. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS CON SOLERA 90
3.29.1 DEFINICIÓN 90
3.29.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 90
3.29.1 MEDICIÓN Y ABONO 90
3.30. DE PODA Y ARRANQUE 90
3.30.1 DEFINICIÓN 90
3.30.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 90
3.30.3 MEDICIÓN Y ABONO 90
3.31. ABASTECIMIENTO Y RIEGO 90
3.31.1 GENERALIDADES 90
3.31.2 NOMENCLATURA TÉCNICA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA 90
3.31.3 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL (FUD) 90
3.31.4 TUBOS DE POLIETILENO 92
3.31.5 VÁLVULAS 92
3.31.6 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 93
3.31.7 MEDICIÓN Y ABONO 94
3.32. SANEAMIENTO 94
3.32.1 GENERALIDADES 94
3.32.2 NOMENCLATURA TÉCNICA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA 95
3.32.3 TUBERÍA DE SANEAMIENTO DE PVC DOBLE CORRUGADO 95
3.32.4 POZOS DE REGISTRO 96
3.32.5 ACOMETIDA A LA RED DE ALCANTARILLADO 96
3.32.6 SUMIDERO SIFONICO FABRICA DE LADRILLO CON SIFÓN EN CODO 97
3.32.7 SUMIDERO SIFONICO PREFABRICADO DE POLIPROPILENO 97

3.32.8 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO ... 97
3.32.9 MEDICIÓN Y ABONO ... 98
3.33. ALUMBRADO PÚBLICO ... 98
3.33.1 CONDICIONES GENERALES ... 98
3.33.2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS. ... 99
3.33.3 CANALIZACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO ... 104
3.33.4 ARQUETA DE REGISTRO DE LADRILLO MACIZO 38X38 CM CON TAPA DE FUNDICIÓN ... 105
3.33.5 CONDICIONES DE TERMINACIÓN. ... 105
3.34. TELECOMUNICACIONES ... 105
3.34.1 DEFINICIÓN ... 105
3.34.2 CANALIZACIONES ... 106
3.34.3 ARQUETAS ... 107
3.34.4 MATERIALES ... 108
3.34.5 EJECUCIÓN ... 108
3.34.6 MEDICIÓN Y ABONO ... 109
3.35. PAVIMENTO DE BALDOSA ... 109
3.35.1 DEFINICIÓN ... 109
3.35.2 MATERIALES ... 109
3.35.3 EJECUCIÓN ... 109
3.35.4 CONTROL DE CALIDAD ... 110
3.35.5 MEDICIÓN Y ABONO ... 110
3.36. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS ... 110
3.36.1 DEFINICIÓN ... 110
3.36.2 EJECUCIÓN ... 110
3.36.3 MEDICIÓN Y ABONO ... 111
3.37. RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZANJAS Y POZOS ... 111
3.37.1 DEFINICIÓN ... 111
3.37.2 MATERIALES ... 111
3.37.3 EJECUCIÓN ... 111
3.37.4 CONTROL DE CALIDAD ... 112
3.37.5 MEDICIÓN Y ABONO ... 112
3.38. BOLARDOS ... 112
3.38.1 DEFINICIONES ... 112
3.38.2 EJECUCIÓN ... 112
3.38.3 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO. ... 112
3.38.4 MEDICIÓN Y ABONO ... 112
3.39. NIVELACIÓN DE TAPA A NUEVA RASANTE ... 112
3.39.1 DEFINICIÓN ... 112
3.39.2 MATERIALES ... 112
3.39.3 EJECUCIÓN ... 112
3.39.4 MEDICIÓN Y ABONO ... 112
3.40. BORDILLO DE HORMIGÓN ... 112
3.40.1 DEFINICIÓN ... 112
3.40.2 MATERIALES ... 112
3.40.3 EJECUCIÓN ... 113
3.40.4 CONTROL DE CALIDAD ... 114
3.40.5 MEDICIÓN Y ABONO ... 114
3.41. MATERIALES EN GENERAL ... 114
3.42. ACOPIOS ... 114
3.43. MATERIALES QUE NO REÚNEN CONDICIONES EXIGIDAS ... 114
3.44. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA ... 114
3.45. MEDIOS AUXILIARES ... 114
4. CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES GENERALES ... 115
4.1. REPLANTEOS ... 115
4.2. ENSAYO DE LOS MATERIALES ... 115
4.3. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 115
4.4. MATERIALES, ELEMENTOS DE INSTALACIONES Y APARATOS QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS ... 115
4.5. SEÑALIZACIÓN DE OBRA ... 115
4.6. SERVICIOS AFECTADOS ... 115
4.7. DESVÍOS PROVISIONALES ... 115
4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN ... 116
4.9. RESOLUCIÓN ... 116
4.10. PROGRAMA DE TRABAJOS ... 116
4.11. EQUIPO Y MAQUINARIA ... 116
4.12. MODIFICACIONES DE PROYECTO ... 116
4.13. PRECIOS CONTRADICTORIOS ... 116
4.14. PARTIDAS ALZADAS ... 116
4.15. PLAZO DE GARANTÍA ... 116
4.16. PARTIDAS PARA OBRAS ESPECIALES ... 116
4.17. PROPIEDAD DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LA OBRA ... 117
4.18. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA INSTALACIONES AUXILIARES ... 117
4.19. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS ... 117
4.20. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS ... 117
4.21. ABONO DE MATERIALES EN DEPÓSITO ... 117
4.21.1 CONDICIONES Y REQUISITOS PARA EL ABONO A CUENTA POR ACTUACIONES PREPARATORIAS (Materiales Acopiados) ... 117
4.21.2 CONDICIONES Y REQUISITOS PARA EL ABONO A CUENTA POR ACTUACIONES PREPARATORIAS (Instalaciones y Equipos) ... 117
4.21.3 GARANTIAS POR ABONOS A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS Y POR INSTALACIONES Y EQUIPOS ... 117
4.22. OBLIGACIONES GENERALES ... 117

1. CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES.

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

Es objeto de este Pliego definir las condiciones generales que han de regir en las obras del *Proyecto Constructivo de la Ronda Norte de Ciudad Real en el tramo comprendido entre las carreteras N-401 y CR-2112.*

1.2. DISPOSICIONES APLICABLES

Además de lo especificado en este Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- 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 2.014.
- 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.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), aprobada por el Real Decreto 256/2016 de 10 de junio.
- Instrucción de hormigón Estructural EHE-08 aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, mediante el que se establecen mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M de 15 de septiembre de 1986.
- Pliego de Condiciones Económico - Administrativas de esta obra.
- Orden Circular 326/00, sobra Geotecnia Vial
- Orden Fom/1382/2002, de 16 de mayo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Norma 6.1 y 2-IC sobre Secciones de Firmes y Norma 6.3-IC sobre Rehabilitación de Firmes.
- Directiva 97/11/CE del CONSEJO, de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 14-3-97).
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE, 30 de junio de 1986). Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 (BOE, 5 de octubre de 1988).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental. (DOCM, 30 de abril de 1999).
- Decreto 118/2000, de 20 de junio, por el que se establecen umbrales y criterios para determinadas actividades del anejo 2 de la ley 5/99, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOCM, 14 de julio de 2000).
- Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras
- Instrucción de Drenaje Superficial para obras de Carreteras (5.2.-I. C.).
- Instrucción de Carreteras 8.1 -IC “Señalización vertical” y 8.3-IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado”.
- Recomendación sobre estabilizaciones de suelo “in situ” y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados del MOPU 1988.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por O.M de 28 de julio de 1974.

1.2.1 <u>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES</u>

- Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento:
- ÓRDENES MINISTERIALES DE APROBACIÓN DE ARTÍCULOS DEL PG3:
- OM 02/07/1976 Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P. G. 3), editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio. BOE 07/07/1976.
- OM 28/09/1989 Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. BOE 09/10/1989.
- FOM/475/2002 Orden FOM/475/2002, de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros. BOE 06/03/2002.
- FOM/1382/2002 Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. BOE 11/06/2002.
- FOM 2523/2014 Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. BOE 03/01/2015.
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

1.2.2 <u>NORMAS GENERALES DE CONTRATACIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO:</u>

- 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 2.014.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.

- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto 814/2015, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de los procedimientos especiales de revisión de decisiones en materia contractual y de organización del Tribunal Administrativo Central de Recursos Contractuales.
- Resolución de 19 de diciembre de 2016, de la Dirección General del Patrimonio del Estado, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de diciembre de 2016, por el que se instruye a las entidades del sector público estatal para dar publicidad a determinados contratos no sujetos a regulación armonizada.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.
- Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

CONTRATO DE OBRAS:

- Orden por la que se aprueba el modelo de documento administrativo de formalización de contratos de obras.
- Real Decreto 704/1997, de 16 de mayo, por el que se regula el régimen jurídico, presupuestario y financiero del contrato administrativo de obra bajo la modalidad de abono total del precio.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

1.2.3 NORMATIVA GENERAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

NORMAS REGLAMENTARIAS PRL

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Modificado por el RD 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo)
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

- Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

- 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.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el RD 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo)
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Resolución de 28 de diciembre de 2004, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se fijan nuevos criterios para la compensación de costes prevista en el artículo 10 de la Orden de 22 de abril del 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

INFRACCIONES Y SANCIONES

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de Orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

OTRAS MODIFICACIONES RELACIONADAS CON PRL:

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

1.2.4 CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE del 30/09/2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- Ley 9/1990. de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha
- Decreto 1/2015, de 22/01/2015, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 9/1990, de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos. [2015/920]

1.2.5 EXPROPIACIONES

- LEY DE 16 DE DICIEMBRE DE 1954 sobre expropiación forzosa.
- DECRETO de 26 de abril de 1957 per el que se aprueba el Reglamento de La Ley de Expropiación Forzosa.

1.2.6 IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Directiva 97/11/CE del CONSEJO, de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 14-3-97).
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE, 30 de junio de 1986). Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 (BOE, 5 de octubre de 1988).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental. (DOCM, 30 de abril de 1999).
- Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha, y se adaptan sus Anexos (*) (DOCM 5 de 15-01-2003) (*) Mediante corrección de errores publicada en DOCM 20 de 17-02-2003 se volvió a publicar el texto completo.
- Decreto 118/2000, de 20 de junio, por el que se establecen umbrales y criterios para determinadas actividades del anejo 2 de la ley 5/99, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOCM, 14 de julio de 2000).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

1.2.7 INCENDIOS

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Quedan derogados el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y la Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del citado real decreto.

1.2.8 TRAZADO

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.

1.2.9 DRENAJE

- Orden FOM 298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

1.2.10 ACCIONES Y SU COMBINACIÓN

- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).

1.2.11 FIRMES Y PAVIMENTOS

- 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 del 12 de diciembre de 2003).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explanaciones y capas de firme tratadas con cemento.
- 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 del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- Nota de Servicio 2/2015, de 3 de julio, sobre el sellado de grietas en pavimentos bituminosos.
- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre, sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Recomendación sobre estabilizaciones de suelo "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados del MOPU 1988.

1.2.12 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1 IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras,1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

1.2.13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación R.D. 3275/1982, de 12 de Noviembre, actualizado por Orden de 27 de noviembre de 1987.
- Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre (B.O.E. número 311 de 27/12/1968).

-

1.2.14 PLANTACIONES

- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

1.2.15 RUIDO

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17 de diciembre de 2005).

1.2.16 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la “Instrucción de Acero Estructural (EAE)” (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23de junio de 2012.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4-7-90 BOE 11-7-90.

1.2.17 EDIFICACIÓN

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

1.2.18 ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Orden por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones». O.M. 26/7/1974, BOE del 02 de octubre de 1974.

1.2.19 UTILIZACIÓN DE MEDIOS ELECTRÓNICOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN

- Orden EHA/1307/2005, de 29 de abril, por la que se regula el empleo de medios electrónicos en los procedimientos de contratación.
- Orden EHA/1744/2005, de 3 de junio, por la que se establecen las condiciones generales, formularios y modelos para la presentación y tramitación telemáticas de solicitudes de clasificación de empresas, y se aprueba la aplicación telemática para su tratamiento.
- Resolución de 16 de mayo de 2005, de la Dirección General del Patrimonio del Estado, por la que se aprueba la aplicación Conecta-Patrimonio para la presentación telemática de proposiciones a los concursos de adopción de tipo de bienes y servicios de adquisición centralizada, así como de peticiones de suministros y servicios derivados de dichos concursos.
- Orden EHA/1077/2005, de 31 de marzo, por la que se establecen los formatos y especificaciones de los medios informáticos y telemáticos para la remisión de datos de contratos al Registro Público de Contratos.

1.2.20 FISCALIZACIÓN DE EXPEDIENTES DE CONTRATACIÓN

- Resolución de 2 de junio de 2008, de la Intervención General de la Administración del Estado, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de mayo de 2008, por el que se da aplicación a la previsión de los artículos 152 y 147 de la Ley General Presupuestaria, respecto al ejercicio de la función interventora en régimen de requisitos básicos.
- Resolución de 10 de diciembre de 2013, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 28 de noviembre de 2013, sobre la instrucción general relativa a la remisión telemática al Tribunal de Cuentas de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones de contratos, convenios y encomiendas de gestión celebrados por las entidades del Sector Público Estatal y Autonómico.
- Resolución de 23 de diciembre de 2015, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 22 de diciembre de 2015, por el que se aprueba la Instrucción relativa a la remisión telemática al Tribunal de Cuentas de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones anuales de los contratos celebrados por las entidades del Sector Público Local.
- Resolución de 7 de julio de 2015, de la Intervención General de la Administración del Estado, por la que se aprueban los procedimientos de solicitud por vía telemática de representante para los actos de comprobación material de la inversión, las comunicaciones y los modelos normalizados de solicitud.
- Resolución de 14 de julio de 2015, de la Intervención General de la Administración del Estado, sobre el desarrollo de la función interventora en el ámbito de la comprobación material de la inversión.

1.2.21 NORMAS ORGÁNICAS Y FUNCIONALES

- Real Decreto 30/1991, de 18 de enero, sobre régimen orgánico y funcional de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa
- Orden HAP/1406/2012, de 15 de junio, por la que se modifica la composición de los órganos colegiados integrados en la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado.
- Real Decreto 806/2014, de 19 de septiembre, sobre organización e instrumentos operativos de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos.

- Decreto 3186/1968, de 26 de diciembre, por el que se organiza el Servicio Central de Suministros de Material Mobiliario y de Oficina y se regulan las Juntas de Compras de los Ministerios civiles .
- Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público.
- Real Decreto 6/2018, de 12 de enero, por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de criterios ecológicos en la contratación pública.
- Real Decreto 94/2018, de 2 de marzo, por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de criterios sociales en la contratación pública.
- Orden EHA/1049/2008, de 10 de abril, de declaración de bienes y servicios de contratación centralizada.
- Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.
- Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa. [Inclusión parcial].
- Resolución de 16 de marzo de 2016, de la Dirección General del Patrimonio del Estado, por la que se publica la Recomendación de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa, sobre el efecto directo de las nuevas Directivas comunitarias en materia de contratación pública.
- Resolución de 6 de abril de 2016, de la Dirección General del Patrimonio del Estado, por la que se publica la Recomendación de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa sobre la utilización del Documento Europeo Único de Contratación previsto en la nueva Directiva de contratación pública.

1.2.22 <u>OTROS VARIOS</u>

- Normas UNE aprobadas por AENOR, Resolución De 6 de febrero de 2006.
- Orden Circular 326/00, sobra Geotecnia Vial
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera en territorio español. Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo.
- Así mismo serán de aplicación:
- Demás disposiciones de aplicación en materia de edificación.
- Demás disposiciones estatales, autonómicas y locales, de aplicación en la materia.

1.3. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO.

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas, y a la creación de servidumbres legales, cuya indemnización correrá a cargo de la Administración.

1.4. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El adjudicatario proporcionará a la Dirección de las obras o a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de las obras, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Serán de cuenta del contratista los gastos de inspección y vigilancia de las obras.

1.5. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS

El adjudicatario o contratista general podrá dar a destajo o en sub-contrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de la obra, y de acuerdo con lo señalado en los artículos 215, 216 y 217 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 2.014*

Las obras que el Contratista puede dar a destajo, no podrá exceder del cincuenta por ciento (50%) del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de la obra.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El contratista será siempre responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del artículo 158 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, ha de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato. En caso de contradicción entre los Planos y el presente PPTP, prevalece lo prescrito en éste último.

Las omisiones en Planos y PPTP, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y PPTP, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar éstos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y PPTP.

1.7. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Este Pliego será complementado por el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas y por las Condiciones que puedan fijarse en el anuncio de la subasta o en el contrato.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas, anuncios, contrato o escritura antes citados.

1.8. GASTOS PARA LA MEDICIÓN

Serán por cuenta del Contratista los gastos precisos para la medición de las unidades de obra ejecutada, y en particular los de la pesada de la báscula.

2. CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Se prevee la retirada de un árbol situado en la zona y el fresado de los tramos de calzada, así como la demolición de dos vados existentes, un tramo de la línea de bordillo en mediana existente y el tramo de calzada situado entre la finalización de la unidad de ejecución terminada y la carretera CR-2112.

En lo que concierne a la red de abastecimiento, se proyectan tuberías de 500, 200, 150 y 100 milímetros de diámetro, mallando la zona de actuación mediante la conexión de la misma con los tramos existentes en la carretera N-401, Avenida de los Descubrimientos, Calle Tintoreros y Calle Marco Polo.

Relativo a la red de riego, se prevén pasatubos de 110 milímetros de diámetro para la futura conexión con las zonas verdes, arbolado y vegetación correspondientes a las unidades de ejecución planteadas en las proximidades del ámbito de actuación del presente proyecto.

En cuanto a la red de saneamiento, se proyecta un colector de 315 milímetros de diámetro y nuevos pozos de registro en mediana para la recogida de las aguas pluviales mediante acometidas de 200 milímetros de diámetro a los imbornales.

Referido a la red de alumbrado público, se prevé el retranqueo de dos puntos de luz situados en la curva de Avenida de los Descubrimientos hacia la carretera CR-2112; así mismo, se proyectan diversos puntos de luz a lo largo de la zona de actuación, así como en el tramo sur a la glorieta de antedicha carretera. En los extremos de la mediana proyectada entre glorietas se situarán columnas metálicas de chapa de acero galvanizado de 12 metros de altura con tres brazos de 0,5 metros y luminarias del tipo Philips MiniLuma BGP621 L84, las cuales también se emplearán en el tramo de mediana entre citados extremos pero, en este caso, en columna de mismas dimensiones con dos brazos de la misma longitud. En el caso de la nueva glorieta de la CR-2112, se proyectan puntos de luz con báculo metálico del mismo material de las columnas anteriores, de 9 metros de altura y un brazo de 2 metros de longitud, donde se instalarán luminarias de las mismas características a las ya descritas.

En cuanto al tramo de la carretera de la Atalaya al sur de antedicha glorieta, se proyectan puntos de luz con báculo metálico de las mismas dimensiones a las empleadas en los puntos de luz de la glorieta pero, en este caso, empleando luminarias del tipo Philips IVH1.

Relativo a la red de telecomunicaciones y previsión de futuras instalaciones, se proyecta un tramo de red de cruce en la carretera CR-2112 mediante tubos de 2Ø125, al sur de la glorieta, previéndose pasatubos de 4Ø125 en cuatro puntos para la conexión entre aceras opuestas a lo largo de la Avenida de los Descubrimientos.

En lo referido a firmes, se proyecta una sección tipo con 0,75 metros de explanada mediante suelo seleccionado, sobre la cual se colocarán 0,55 metros de capa de firmes formada por 0,25 metros de zahorra artificial ZA 0/32, sobre la cual se extenderás dos capas base AC 32 base 50/70 S de 0,1 y 0,07 metros de espesor, bajo una capa intermedia AC 22 bin 35/50 S de 0,1 metros, sobre la cual se extenderá una capa de rodadura BBTM 11A 35/50 de 0,03 metros de espesor. En lo que a riegos se refiere, entre la capa de zahorra artificial y la capa base 1, se llevará a cabo un riego de imprimación, mientras que, entre el resto de capas del paquete de firme se hará lo propio con riegos de adherencia.

En lo que concierne a pavimentos, se empleará baldosa táctil de botones de 40x40 cm en los diferentes vados proyectados, así como baldosa táctica direccional de las mismas dimensiones en la restitución de vado situada en la curva de entrada a la glorieta CR-2112 desde Avenida de los descubrimientos, situando en su posición anterior baldosas de 4 pastillas de 30x30 cm. El bordillo empleado en los tramos donde se prevé acerado serán del tipo C-5, mientras que en la glorieta se utilizarán C-7. En los vados se situarán bolardos de acero tipo tubo con franja de acero inoxidable en cabeza, así como los correspondientes bordillos tipos barbacana. La obra se completa con las correspondientes actividades de señalización vertical, marcas viales y balizamiento.

3. CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

3.1. GENERALIDADES

Los materiales que se empleen en obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Así mismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego, citándose algunas como referencia:

- C.T.E.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Instrucción EHE-08
- Normas AENOR.
- Muros portantes de fábrica simple PIET-70.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3 para obras de Carreteras y Puentes. O.M. 02/07/1976 ; O.M. 28/09/1989 ; FOM/475/2002 ; FOM/1382/2002; FOM 2523/2014.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

El Constructor tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra, no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.

Todos los materiales habrán de ser de primera calidad y serán examinados antes de su empleo por la Dirección Facultativa, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará si lo considera inadecuado, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Constructor, siendo por su cuenta los gastos ocasionados por tal fin.

Por parte del Constructor debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Constructor será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

3.2. DESBROCE DEL TERRENO

3.2.1 DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

3.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.2.1 *Remoción de los materiales de desbroce.*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3.2.2.2 *Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.*

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

3.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

El desbroce del terreno se abonará conforme aparezca en el presupuesto, bien por METROS CÚBICOS (M3), bien por METROS CUADRADOS (M2) CON UN ESPESOR DEFINIDO.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

3.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS

3.3.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

3.3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el presente Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el presente proyecto, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

3.3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.3.3.1 *Generalidades.*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma,
- debida a voladuras inadecuadas,
- deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación,
- encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras,
- taludes provisionales excesivos,
- etc.

Las Excavaciones deberán realizarse siguiendo las líneas marcadas en los planos, fijándose en cada caso los taludes por la Dirección de la obra.

Se evitará la entrada de aguas superficiales en las zanjas u otras excavaciones, para lo cual se llevará a cabo la nivelación necesaria para la construcción de desagües y si a pesar de esto entrase agua, se extraerá mediante bombas o cualquier otro medio apropiado.

Las zanjas tendrán el ancho en la base, profundidad y taludes que figuran en el proyecto o señale la Dirección de la obra.
Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.3.3.2 *Excavación de la explanación y desmontes.*
Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos autorizadas que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.
Se incluye en esta unidad la ampliación de las trincheras y/o la mejora de los taludes en los desmontes, ordenados por el Director de la obra, en lugar de la excavación de préstamo o además de ellas, y la excavación adicional en suelos inadecuados. Los préstamos autorizados consisten en las excavaciones de préstamos seleccionados por el contratista y autorizados por el Directos.
Terminadas las operaciones de desbroce del terreno se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y la que sobre el particular ordene el Director.
3.3.3.3 *Drenaje.*
Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.
3.3.3.4 *Tierra vegetal.*
La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.
La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones de este artículo y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.
3.3.3.5 *Empleo de los productos de excavación.*
Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.
En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.
No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.
Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.
Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.
El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.
Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.
Los productos de la excavación son todos propiedad de la Administración. Los que no se emplean en la ejecución de terraplenes, rellenos o en otras cosas, se transportarán por cuenta y riesgo del contratista a vertederos apropiados.
Los productos utilizables como material de relleno o en otras obras, se depositarán ordenadamente en lugares apropiados, a suficiente distancia de los taludes de las Excavaciones, con objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos.
En todo caso, el depósito de materiales sobrantes deberá hacerse ateniéndose a las instrucciones de la Dirección de las obras.
Para el empleo de los productos utilizables se requerirá la previa autorización de la Dirección de la obra.

3.3.3.6 *Excavación en roca.*
Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.
Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.
Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331 del PG3, "Pedraplenes".
Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG3.
El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.
3.3.3.7 *Préstamos y caballeros.*
Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.
No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

3.3.3.8 *Taludes.*

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

3.3.3.9 *Perfilado y compactación de la explanada en zona de desmonte.*

Consiste en el perfilado y compactación de la superficie del terreno que ha sufrido una excavación y que ha de soportar directamente las capas del firme de la carretera.

En el caso de que hubiese irregularidades, el contratista asumiría el coste de corrección de las misma. La densidad a obtener será igual a la exigible para la coronación de terraplenes.

3.3.3.10 *Contactos entre desmontes y terraplenes.*

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

3.3.3.11 *Tolerancia geométrica de terminación de las obras.*

El Director de las Obras definirá las tolerancias geométricas admisibles. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

3.3.4 MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por **metros cúbicos (m^3) de excavación en cualquier material** medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

3.4. TERRAPLENES.

3.4.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

3.4.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría queda definida en el presente Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

3.4.3 MATERIALES

3.4.3.1 *Criterios generales.*

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en este Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

- En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:
- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El presente proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

3.4.3.2 *Características de los materiales.*

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ≥ 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

3.4.3.3 *Clasificación de los materiales.*

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

SUELOS SELECCIONADOS

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (D_{max} £ 100 mm).

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 £ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

SUELOS ADECUADOS

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (D_{max} £ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

SUELOS TOLERABLES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

SUELOS MARGINALES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

SUELOS INADECUADOS

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

3.4.4 EMPLEO

3.4.4.1 *Uso por zonas.*

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado *Clasificación de materiales* de este artículo, así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

CORONACIÓN

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR≥5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado *Precauciones especiales con distintos tipos de suelos* de este artículo.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

CIMIENTO

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR≥3), según UNE 103502.

NUCLEO

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR≥ 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado *Precauciones especiales con distintos tipos de suelos* de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación de materiales del presente artículo), se regirá por lo indicado en el apartado *Precauciones especiales con distintos tipos de suelos* de este artículo.

ESPALDONES

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado *Precauciones especiales con distintos tipos de suelos* de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

3.4.4.2 *Grado de compactación.*

Como criterio general se deberá alcanzar una densidad del 100% del ensayo Próctor Modificado en Coronación y del 95% en cimientos y núcleos. El Director de las Obras, no obstante, podrá modificar estos valores Las normas de aplicación serán: Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El presente proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

3.4.4.3 *Humedad de puesta en obra.*

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este proyecto o según el criterio de la Dirección de Obra.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

3.4.4.4 *Precauciones especiales con distintos tipos de suelos.*

Los suelos marginales, definidos en el presente artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

SUELOS COLAPSABLES

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo.

SUELOS EXPANSIVOS

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado *Humedad de puesta en obra*.de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

SUELOS CON YESOS

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
    - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
    - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.

      Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
- Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados *Suelos colapsables y suelos expansivos* de este artículo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

SUELOS CON OTRAS SALES SOLUBLES

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

SUELOS CON MATERIA ORGÁNICA

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica *superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de* justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

3.4.5 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

3.4.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.4.6.1 *Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.*

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará el desbroce y eliminación de la tierra vegetal.

Sin embargo el Director de las Obras, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se podrá escarificar el terreno de acuerdo con el criterio de la Dirección de Obra, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará a criterio de la Dirección de Obra.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter

de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

3.4.6.2 *Extensión de las tongadas.*

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

3.4.6.3 *Humectación o desecación.*

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

3.4.6.4 *Compactación.*

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados *Grado de compactación y Humedad de puesta en obra* de este artículo, o los que, en su caso, fije el Director de las Obras. En todo caso se tomará como valores de referencia el 100% del Próctor Modificado en Coronación y del 95% en Cimientos y núcleo.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo "Rellenos localizados" de este Pliego.

3.4.6.5 *Control de la compactación.*

GENERALIDADES

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado Compactación de este artículo así como por el resto del Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado *Análisis de los resultados* de este artículo.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (E_{v2}≥50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (E_{v2}≥30 MPa) para el resto.
- En coronación, cien megapascales (E_{v2}≥100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (E_{v2}≥60 MPa) para el resto.
- En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1}, no puede ser superior a dos con dos (K≤2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

ENSAYOS DE REFERENCIA

a) Ensayo de compactación Próctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado Clasificación de los materiales de este artículo.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado Análisis de los resultados de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa:

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm^2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga E_{v2}, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella:

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

DETERMINACIÓN IN SITU

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m^2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.
- Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado *Ensayos de referencia* de este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados *Grado de compactación, Humedad de puesta en obra y Compactación*. Además al menos el sesenta por 100 (60 %) *de los* puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m^3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado *Humedad de Puesta en obra* de este artículo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado *Control de Compactación* de este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

3.4.6.6 *REFINO DE TALUDES*

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de pedraplenes, así como de los taludes de desmonte.

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de terraplenes en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.4.6.7 *TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya que procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de esta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.4.6.8 *TOLERANCIAS DE ACABADO*

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala el presente Pliego.

3.4.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a *dos grados Celsius (2ºC), debiendo* suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

3.4.8 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por **metros cúbicos (m^3)**, medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén

3.5. ZAHORRA ARTIFICIAL

3.5.1 DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

3.5.2 MATERIALES

Consideraciones generales Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

3.5.2.1 *Áridos*

CARACTERISTICAS GENERALES

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición -entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento

de material inorgánico previamente utilizado en la construcción-, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. El empleo de estos materiales reciclados lo deberá autorizar la Dirección de obra. Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses. El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese. Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1). El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNEEN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 < 7 ‰).

ÁRIDO GRUESO

Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥ 70	≥ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

ÁRIDO FINO

Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE_4)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Director de obra podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los usos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

3.5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.5.3.1 *Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo*

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material

3.5.3.2 *Preparación de la superficie existente*

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

3.5.3.3 *Transporte*

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

3.5.3.4 *Vertido y extensión*

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a veinticinco centímetros (25 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

3.5.3.5 *Compactación*

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe *Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo*, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe *Densidad*. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba. La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada. El apisonado se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador

3.5.3.6 *Protección superficial*

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo *Riegos de imprimación* de este Pliego. Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado dicho artículo. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

3.5.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.5.4.1 *Densidad*

En todos los casos la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

3.5.4.2 *Capacidad de soporte*

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

3.5.4.3 *Rasante, espesor y anchura*

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe *Criterios de aceptación o rechazo.*

3.5.4.4 *Regularidad superficial*

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el contratista a su cargo.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de de treinta milímetros (30 mm) en los demás casos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con regla tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

3.5.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, además se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C).

3.5.6 CONTROL DE CALIDAD

3.5.6.1 *Control de procedencia del material*

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).

- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

3.5.6.2 *Puesta en obra*

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados. Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación,

3.5.6.3 *Control de recepción de la unidad terminada*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.

Determinaciones de humedad y densidad------ 7 ud por lote.

Ensayo de carga con placa (300 mm) junto con la determinación de humedad – 1 ud por lote

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Equivalente de arena (según ensayo NLT 113): 1 por cada 1.000 m³
- Próctor Modificado (según ensayo NLT 108): 1 por cada 1.000 m³
- Granulométrico (según ensayo NLT 104): 1 por cada 1.000 m³
- Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106): 1 por cada 1.000 m³
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles(según NLT 149: 1 por cada 2.000 m³
- Proporción de árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (NLT 358): 1 por cada 2.000 m³

La compactación de la capa de zahorra artificial será objeto de la siguiente comprobación:

Densidad y humedad “in situ”: 5 puntos por cada 1000 m² en calzadas, 5 por cada 500 m² en aceras o aparcamientos.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los planos de proyecto, en el eje, quiebros de peralte y bordes de perfiles transversales.

Se comprobará la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud.

3.5.6.4 *CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO*

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe *Control de recepción de unidad terminada*, según lo indicado a continuación.

DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

3.5.6.5 *Capacidad de soporte*

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe correspondiente. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

3.5.6.6 *Espesor*

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento (≥ 85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento (< 85%) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento (> 10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

3.5.6.7 *Rasante*

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe *Especificaciones de la unidad terminada*, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

3.5.6.8 *Regularidad superficial*

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

3.5.7 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por **metros cúbicos (m3)** medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

3.6. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

3.6.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

3.6.2 MATERIALES

Será de aplicación a estas unidades de obra la nueva redacción del artículo 530 "Riegos de imprimación" del PG3, PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉNCICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, publicado en la Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre. (BOE 03-01-15)

3.6.2.1 *Emulsión bituminosa*

Se empleará una emulsión C50BF4 IMP del artículo 530 del PG3 (antigua ECI).

3.6.2.2 *Árido de cobertura*

CONDICIONES GENERALES

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

GRANULOMETRÍA

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

LIMPIEZA

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

PLASTICIDAD

El material deberá ser "no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

3.6.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será de 6 l/m2.

3.6.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

3.6.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.6.5.1 *Preparación de la superficie existente*

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

3.6.5.2 *Aplicación de la emulsión bituminosa*

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

3.6.5.3 *Extensión del árido de cobertura*

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva. Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

3.6.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

3.6.7 CONTROL DE CALIDAD

3.6.7.1 *Control de procedencia de los materiales*

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

3.6.7.2 *Emulsión bituminosa*

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG3 sobre recepción e identificación.

3.6.7.3 *Árido de cobertura*

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

3.6.7.4 *CONTROL DE EJECUCIÓN*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- - Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

3.6.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (±15%). Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

3.6.9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por **TONELADAS (Tn)** realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión. El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por **TONELADAS (Tn)**, realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

3.7. RIEGOS DE ADHERENCIA

3.7.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG3 como riegos de curado.

3.7.2 MATERIALES

Se definen de igual forma que para los riegos de imprimación.

3.7.2.1 *Emulsión bituminosa*

El tipo de emulsión a emplear será termoadherente C60B3 TER, salvo autorización expresa del Director de las obras.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

*En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 (<110)

3.7.2.2 *DOTACIÓN DEL LIGANTE*

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar será de 500 gr/m2.

3.7.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

3.7.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.7.4.1 *Preparación de la superficie existente*

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras. Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

3.7.4.2 *Aplicación de la emulsión bituminosa*

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

3.7.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal (≥ 0,6 MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal (≥ 0,4 MPa) en los demás casos.

3.7.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

3.7.7 CONTROL DE CALIDAD

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG3, sobre recepción e identificación.

3.7.7.1 *Control de ejecución*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

El Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

3.7.7.2 *Control de recepción de la unidad terminada*

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

3.7.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado *Especificaciones de la unidad terminada*. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado *Especificaciones de la unidad terminada*, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

3.7.9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por **TONELADAS (Tn)**. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

3.8. MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Será de aplicación a estas unidades de obra la nueva redacción del artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" del PG3, PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, publicado en la Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre. (BOE 03-01-15)

3.8.1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente. En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base bituminosa en espesor entre seis y doce centímetros (6 a 12 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11.000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas definidas en el párrafo primero.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm). Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla. La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

3.8.2 MATERIALES

3.8.2.1 *Ligantes hidrocarbonados*

Ciudad Real se encuentra en la zona térmica estival cálida, y en función de la categoría de tráfico estimado se decide que el ligante hidrocarbonado será del tipo 50/70 y deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG3.

FIGURA 3 – ZONAS TERMICAS ESTIVALES.

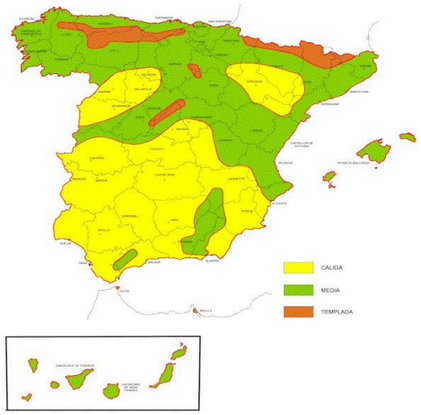


TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 BC50/70
MEDIA				50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.c - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO (Artículos 211 y 212 de este Pliego)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

En el caso de utilizar betunes con adiciones el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en este Pliego

3.8.2.2 *Áridos. Generalidades.*

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

También podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la NLT-165, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas deberá pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones, en función de su granulometría obtenida según la NLT-165.

3.8.2.3 *Árido grueso*

- Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

- Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será de una única procedencia y naturaleza.

- Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

- Forma (Índice de lajas)

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías de servicio

- Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

- Limpieza (contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

3.8.2.4 *Árido fino*

- Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

- Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado. Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas.

- Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

- Resistencia a la fragmentación

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

3.8.2.5 *Polvo mineral*

- Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

- Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación. La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

- Granulometría

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

- Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

3.8.2.6 *Aditivos*

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

3.8.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	Granulometría

Donde:

- AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- Surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- Ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- Granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre doce y trece décimas (1,2 a 1,3).

3.8.4 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo las temperaturas anteriores se aumentarán en diez grados Celsius (10 ºC); para las mezclas drenantes dichas temperaturas deberán disminuirse diez grados Celsius (10 ºC) para evitar posibles escurrimientos del ligante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

Contenido de huecos

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) **EN PROBETAS** (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) **(***)**

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

Resistencia a la deformación permanente

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA.

NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,10$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,15$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE

(NORMA UNE-EN 12697-22) (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(**).

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,10$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,15$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

3.8.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.8.5.1 *Fabricación de la mezcla*

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos.

Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante.

Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos; en caso contrario, se tomarán las medidas oportunas para corregir la heterogeneidad.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrados (15º C) a la temperatura del ligante.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la envuelta no sea perfecta.

En el caso de que se utilicen procedimientos de fabricación especial, el Director deberá aprobar previamente las normas y especificaciones correspondientes.

3.8.5.2 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se estará a lo dispuesto en el articulo vigente nº 542 del PG3.

3.8.5.3 *Preparación de la superficie existente*

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Si la extensión de la mezcla requiere la previa ejecución de riegos de imprimación o de adherencia, éstos se realizarán de acuerdo con los capítulos correspondientes del presente Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de curado de estos riesgos, no debiendo quedar vestigios de fluidificante o agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación de los riegos, se comprobará que la capacidad de unión de éstos con la mezcla no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director podrá obtener la ejecución de un riego adicional de adherencia.

3.8.5.4 *Transporte*

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente que no sea derivado del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

3.8.5.5 *Extensión*

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades de tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta. Siempre que sea posible se realizará a ancho completo.

3.8.5.6 *Compactación*

Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo *Riegos de Adherencia* de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

3.8.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.8.6.1 *Densidad*

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia,

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

3.8.6.2 *Rasante, espesor y anchura*

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos de Proyecto.

3.8.6.3 *Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento*

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

3.8.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

3.8.8 CONTROL DE CALIDAD

3.8.8.1 *Ligantes hidrocarbonados*

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG3.

3.8.8.2 *Áridos*

- Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, de otro modo, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- - La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en PG3.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

3.8.8.3 *Polvo mineral*

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

3.8.9 CONTROL DE EJECUCIÓN

3.8.9.1 *Fabricación*

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (≯ 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (≯ 1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (±4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (±3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento (±2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (±1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (±3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo*:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte: Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea

3.8.9.2 *Puesta en obra*

- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

3.8.9.3 *Control de recepción de la unidad terminada*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

- Densidad

Si fuera inferior a la especificada:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.

- Espesor

Si fuera inferior:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

- Rasante

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- – Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- – Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

- Regularidad superficial, conforme al PG3

3.8.10 MEDICIÓN Y ABONO

Los cortes de juntas necesarios para la correcta ejecución se consideran incluidos en la presente unidad no dando lugar a abono independiente.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por **toneladas (Tn),** según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote.

No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

3.9. MEZCLAS BITUMINOSAS TEMPLADAS

Al tratarse de una Mezcla Bituminosa, se estará a lo contemplado en el artículo anterior MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO, salvo lo especificado en el presente.

Se define como mezcla bituminosa templada la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperaturas inferiores a 100 grados C. La tecnología utilizada consiste en la aportación de una cierta cantidad de agua a la mezcla, o lo que es lo mismo sustituyendo el betún por una emulsión concentrada caliente que permite fabricar la mezcla a temperaturas inferiores a 100º C con propiedades similares a una mezcla convencional asfáltica.

3.9.1 MATERIALES

3.9.1.1 *Ligante hidrocarbonado*

La sustitución del betún se realiza utilizando una emulsión modificada concentrada caliente, (manteniendo el porcentaje final de betún solicitado para una mezcla bituminosa de acuerdo al tipo base, en este caso una AC-16, siendo el betún utilizado el 40/50). El ligante utilizado es una emulsión concentrada especial al 69% de betún 40/50 al que se añade una mezcla de emulsionantes y aditivos especiales adecuados para la obtención de este tipo de mezclas bituminosas templadas. el resumen de las características de estos componentes se detalla en la tabla 3.9.1:

EMULSIÓN		% s/a		7.2 kg
BETÚN	NLT-139	%	69	5 kg
pH	NLT-195	-	3.8	
TAMIZADO	NLT-142	%	0.07	
DIÁMETRO MEDIANO		micras	5.8	
ÍNDICE DE ROTURA	NFT 66-017	-	90	

Tabla 3.9.1. Característcas de los componentes de una MBTemplada

3.9.1.2 *Áridos*

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

ARIDO GRUESO

- Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

- Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87

- Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5 %) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

- Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), será el reflejado en el artículo anterior MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será el reflejado en el artículo anterior MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

- Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será fijado por el será el reflejado en el artículo anterior MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

- Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, la proporción de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

ARIDO FINO

- Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 µm.

- Condiciones generales

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales. En este último caso el Director de las obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla.

- Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

- Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado anterior.

Características	Unidad	Norma de Ensayo NLT	Valor Característico	Especificación Interna	
				Min.	Máx.
Viscosidad Saybolt Furol, a 25 ºC	s	138	20		50
Betún asfáltico residual	%	139	60	60	
Fluidificante por destilación (en vol.)	%	139	0		0
Sedimentación (a los 7 días)	%	140	8		10
Tamizado	%	142	0,03		0,10
Características del residuo de evaporación		147			
Penetración (25ºC, 100 g, 5s)	0,1 mm	124	20		25
Punto de reblandecimiento	ºC	125	63	60	
Ensayo de adherencia:					
Tensión de rotura LCB a 20°C	MPa	LCB	1.0		
a 5ºC			2.5		
Elcometer	Kg/cm²	ASTM D 4541	>15		
Ensayo de pegajosidad					
Loop tack test	N	FTM10	0.2		

Cuadro resumen de las características que han de cumplir las mezclas bituminosas templadas

- Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

- Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 µm.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquéllos como un producto comercial o especialmente preparado.

Las proporciones mínimas del polvo mineral de aportación se fijarán por la fórmula de trabajo que ha de aprobar la Dirección de obra. Si éste exigiera una proporción mínima de aportación, el polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase de que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, según la norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

3.9.2 SINGULARIDADES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La temperatura de salida de la planta estará comprendida entre 90-100ºC.

El compactactador neumático comenzará la compactación en el momento en el que la mezcla no se le adhiera a los neumáticos, en el entorno de los 70-80ºC.

3.10. MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO

3.10.1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en frío la combinación de áridos y un ligante bituminoso para realizar la cual no es preciso calentar previamente los áridos. La mezcla se extenderá y compactará a la temperatura ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

3.10.2 MATERIALES

3.10.2.1 *Ligantes bituminosos*

El ligante bituminoso a emplear será C67BF3 MBA o C70BF3 MBA (antigua ECM)

La dosificación y homogeneización de la adición se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras, basadas en los resultados de los ensayos previamente realizados.

3.10.2.2 *Áridos*

Árido grueso

- Definición

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

- Condiciones generales

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

- Calidad

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

- Coeficiente de pulido acelerado

Este valor será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74 será inferior a los límites indicados a continuación:

Fracción	Índice de lajas
40 a 25 mm	< 40
25 a 20 mm	< 35
20 a 12,5 mm	< 35
>12,5 a 10 mm	< 35
10 a 6,3 mm	< 35

En firmes sometidos a tráfico pesado, el índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

- Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas del tipo AF de la Tabla 541.1, el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/75 sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %), o cuando, en los otros tipos de mezclas, la perdida de resistencia de las mismas en el ensayo de inmersión -compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25 %).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En lates casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

Árido fino

- Definición

Se define como árido fino la fracción del árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

- Condiciones generales

El árido fino será arena natural, arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ambos materiales, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables, resistentes y de textura superficial áspera.

Las arenas de machaqueo se obtendrán de piedra que cumpla los requisitos fijados para el árido grueso.

- Adhesividad

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74. es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4), o cuando en la mezcla la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25 %).

Si la adhesividad no es suficiente no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

Filler

- Definición

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

- Condiciones generales

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

Las proporciones del filler procedente de los áridos y comercial de aportación se fijarán en la Fórmula de Trabajo que presentará el contratista antes de comenzar las obras

- Granulometría

La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
0,63	100
0,16	90 - 100
0,080	75 - 100

- Finura y actividad

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno, según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm3) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm3).

El coeficiente de emulsibilidad, determinado según la Norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

Plasticidad de la mezcla de áridos y filler

La mezcla de árido grueso, árido fino y filler, en las proporciones establecidas, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

3.10.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa será, en general, de uno de los tipos definidos en la Tabla 3.10.

Cedazos y tamices UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	Mezclas abiertas		
	AF12	AF20	AF25
40			100
25		100	65-90
20	100		
12,5	65-90		30-55
10		35-60	
5	20-40	15-35	10-30
2,5	5-20		
0,32			
0,080	0-4		
% Ligante bituminoso residual en peso respecto al árido (*)	2,5-4,0		

TABLA 3.10 TIPOS DE MEZCLAS

(*) EL CONTENIDO DE LIGANTE BITUMINOSO ÓPTIMO SE DETERMINARÁ MEDIANTE ENSAYOS DE LABORATORIO.

El tamaño máximo del árido, y por tanto el tipo de mezcla a emplear, dependerá del espesor de la capa compactada. el cual, salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, cumplirá lo indicado en la Tabla 3.10.1.

ESPESOR EN CM DE LA CAPA COMPACTADA	TIPOS DE MEZCLAS A EMPLEAR
Menor o igual que 4	AF 12
Entre 4 y 6	AF 20
Mayor que 6	AF 25

TABLA 3.10.1

3.10.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.10.4.1 *541.4.1 Instalación de fabricación*

Las mezclas bituminosas en frío se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que se suministre.

Los silos de áridos en frío deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. Estos dispositivos deberán ser calibrados, antes de iniciar la fabricación de un tipo de mezcla en condiciones reales de funcionamiento.

El Director podrá exigir que la instalación esté dotada de un sistema de clasificación secundario de áridos, en un número de fracciones suficientes, y de silos de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones. Dichos silos estarán dotados de un rebosadero para evitar que el exceso de contenido se vierta en los contiguos, o afecte al funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado, y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas. El sistema de cierre será rápido y estanco.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante deberá poder permitir su calentamiento a la temperatura de mezcla y su recirculación. En la calefacción del ligante se emplearán preferentemente serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas muy superiores a las de empleo. Todas las tuberías, bombas, tanques. etc, deberán estar provistos de dispositivos calefactores o de aislamiento, para evitar pérdidas de temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de este al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de alimentación deberá estar provisto de toma para el muestreo y comprobación del calibrado del dispositivo de dosificación.

En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos.

El sistema de almacenamiento y alimentación independiente del filler, si lo hay deberá estar protegido de la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (> 0,5 %). El ligante deberá ser introducido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, el dosificador del ligante deberá estar sincronizado con los de alimentación de áridos y filler, y deberá disponer de los dispositivos para su calibrado a la temperatura y/o presión de trabajo, así como para la toma de muestras.

El mezclador en las instalaciones de tipo continuo será del tipo de ejes gemelos.

Los nuevos tipos de instalaciones que carezcan de algunos de estos dispositivos deberán ser aprobados por el Director, previo los ensayos que demuestren la bondad de la mezcla con ellos fabricada.

3.10.4.2 *Elementos de transporte*

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse con un producto, para evitar que la mezcla se adhiera a ella, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobados por el Director.

La forma de la caja será tal que, durante el vertido, la extendedora no toque a la misma.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla durante su transporte.

3.10.4.3 *Extendedoras*

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. El ancho estará comprendido entre 2 y 6m, la capacidad de la tolva será la adecuada para el tamaño de la máquina, así como su potencia de tracción.

Se comprobará. en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si a la extendedora pueden acoplarse piezas para aumentar su ancho, érstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

El Director podrá exigir que la extendedora está equipada de dispositivo automático de nivelación.

En casos justificados, el Director podrá autorizar el empleo de motoniveladoras para la extensión de la mezcla.

3.10.4.4 *Equipo de compactación*

Deberán utilizarse compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, tándem, de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Director a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario, así como inversores de marcha suave.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla

3.10.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La puesta en obra de las mezclas no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo, serán las siguientes:

Áridos y filler.

Tamices superiores al 2,5 UNE	“	6%	del peso total de áridos.		
Tamices comprendidos entre 2,5 UNE y 0,16 UNE, ambos inclusive	3%	“	“	“	“
Tamiz 0,080 UNE	1%	“	“	“	“
Ligante	0,5%	“	“	“	“

El espesor de la capa se indica en el capítulo II PLANOS. Este espesor podrá ser modificado por el Director cuando existan causas que lo justifiquen.

La mezcla se fabricará por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que se suministre. Todos los elementos de la instalación: silos, alimentadores, dosificadores, mezcladores, etc., permitirán conseguir una mezcla uniforme durante todo su funcionamiento.

Los elementos de transporte serán camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, que deberá tratarse con un producto, para evitar que la mezcla se adhiera a ella, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobados por el Director. La forma de la caja será tal que, durante el vertido, la extendedora no toque a la misma. Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor para proteger la mezcla durante su transporte.

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. Se extenderá en franjas de anchura igual a la mitad de la sección del firme, y en ningún caso de más de tres metros (3m). La extensión se realizará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas. A menos que se ordena otra cosa, la colocación comenzará a lo largo del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado de cota inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido.

La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características del equipo de extensión y la capacidad de suministro.

La compactación se realizará con compactadores autopropulsados de cilindros metálicos tándem o de neumáticos. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano al equipo de extensión. Los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se hará en los bordes inferiores y se continuará hasta las partes altas del pavimento.

Se continuará la compactación hasta que se alcance la densidad que indique el Director.

La fabricación y extensión de la mezcla bituminosa se efectuará cuando las condiciones meteorológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5º C) con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá abrirse al tráfico la zona ejecutada.

3.10.1 MEDICIÓN Y ABONO

Los cortes de juntas necesarios para la correcta ejecución se consideran incluidos en la presente unidad no dando lugar a abono independiente.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en frío se abonará por **toneladas (Tn),** según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote.

No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

3.11. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.11.1 MATERIALES

3.11.1.1 *ARIDOS*

Los áridos se obtendrán triturando piedra de cantera o grava natural, y se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado.

La proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la norma NLT 358/87 será un setenta y cinco por ciento (75%), en peso.

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, deberá ser inferior al 0,50 %. De no cumplirse esta prescripción el Director de las obras podrá exigir el lavado del árido y una nueva comprobación.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma NLT-149/72, será treinta (30).

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, será inferior será inferior a treinta y cinco (35).

La adhesividad es suficiente cuando simultáneamente:

- La proporción en masa de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/76, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87, sea superior al noventa por ciento (90%) en masa por vía húmeda, y al ochenta por ciento (80%) en masa por vía seca.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o mediante métodos tales como su precalentamiento o su pre-envuelta con un ligante hidrocarbonado. En tales casos, el Director de las obras establecerá el tipo de adición o las especificaciones que tendrán que cumplir dichos métodos y, en todo caso, las correspondientes a los áridos resultantes.
En el momento de su extensión la humedad del árido no deberá ser tal, que perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado.

Granulometría.- Los husos granulométricos serán:

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)				
	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	**100**				
20	**90-100**	**100**			
12,5	**0-30**	**90-100**	100		
10	**0-15**	**20-55**	90-100	**100**	
6,3	**-**	**0-15**	10-40	**90-100**	100
5	**0-5**	**-**	0-15	**20-55**	90-100
3,2	**-**	**0-5**	-	**0-15**	10-40
2,5	**-**	**-**	0-5	**-**	0-15
1,25	**-**	**-**	-	**0-5**	-
630 mm	**-**	**-**	-	**-**	0-5

3.11.1.2 *LIGANTE*
El ligante será del tipo C65B3 TRG o C65B4 TRG (antigua ECR2 modificada).

3.11.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente.

Se comprobara que la superficie sobre la que va a efectuarse el tratamiento se encuentra libre de ligante sin absorber, cumple las condiciones geométricas especificadas para la capa base y está exenta de humedad. Se encontrará limpia de toda materia que pueda ser perjudicial. La superficie existente estará imprimada con emulsión según el artículo correspondiente del presente pliego.

Primera aplicación de ligante. Se extenderán 2,2 kilogramos (2,2 Kg) de EMULSIÓN, a la temperatura que fije el Director.

El equipo irá montado sobre neumáticos y será capaz de aplicar la dotación especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente. Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo, para lo que se colocarán tiras de papel u otro material en aquellas zonas de la superficie donde se interrumpa y comience el trabajo.

Primera extensión del árido. Antes de que transcurran cinco minutos (5 min) desde la aplicación del ligante, se extenderá la primera capa de árido con una dotación de doce litros por metro cuadrado (12 l/m2) y granulometría del tipo A 20/10. La distribución se hará de forma que no se produzca contacto directo entre el ligante y las ruedas de la extendedora de árido. Cuando la aplicación del ligante se efectúe por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que en dicha banda se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior. El apisonado se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, debiendo quedar terminado antes de media hora (1/2 h) de iniciada la extensión. Se emplearán compactadores de neumáticos de peso superior a cinco toneladas (5 t); si se emplean rodillos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca trituración de los áridos. Los compactadores irán provistos de dispositivos para mantener los rodillos o neumáticos limpios durante la compactación.

Segunda aplicación del ligante.- Dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la construcción de la primera capa, se extenderá la segunda aplicación de ligante con una dotación de un kilogramo y medio por metro cuadrado (1,5 Kg/m2). Se aplicarán las especificaciones indicadas para la primera aplicación del ligante.

Segunda extensión de árido.

A continuación se extenderá la segunda capa de árido, con una dotación de nueve litros por metro cuadrado (9 l/m2) y granulometría del tipo A 7/13, con las mismas especificaciones que para la primera extensión. Se aplicarán las especificaciones indicadas para la primera extensión del árido.

Tercera aplicación del ligante.- Dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la construcción de la primera capa, se extenderá la tercera aplicación de ligante con una dotación de un kilogramo por metro cuadrado (1,0 Kg/m2). Se aplicarán las especificaciones indicadas para la primera aplicación del ligante.

Tercera extensión de árido.

A continuación se extenderá la tercera capa de árido, con una dotación de cinco litros por metro cuadrado (5 l/m2) y granulometría del tipo A 5/2, con las mismas especificaciones que para la primera extensión. Se aplicarán las especificaciones indicadas para la primera extensión del árido.

A continuación de la tercera extensión de árido se procederá al sellado de la misma, extendiendo 0,8 kg/m2 de ligante, recubriendo el mismo con 4 l/m2 de árido de granulometría del tipo A 5/2.

Los tratamientos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a diez grados centígrados (10º C) y no exista fundado temor de precipitaciones.

Se evitará el tráfico sobre las capas recién ejecutadas durante las siguientes veinticuatro horas (24 h) a su terminación. Si no es posible, se limitará la velocidad de los vehículos a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

A criterio del Director de Obra podrán modificarse los tamaños de los áridos en cada una de las capas.

3.11.3 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente, y no habrá lugar a su abono por separado. Los ligantes bituminosos se abonarán por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra. Los áridos, incluida su extensión y apisonado, se abonan por metro cúbico (M3) realmente empleados. En caso de que en el presupuesto aparezca la unidad por M2, se abonará según este criterio, pero observando las Tn de ligante y los M3 de árido empleado

3.12. MICROAGLOMERADO EN FRÍO

(Será de aplicación el artículo 540 del PG-3: Microaglomerados en frío)

3.12.1 DEFINICIONES

• Microaglomerados en frío. Son mezclas fabricadas a temperatura ambiente, de áridos finos de tamaño máximo entre 8 y 12 mm., con emulsión bituminosa, agua y eventualmente otros componentes en proporciones pequeñas (filler, aditivo, etc.). Sus especificaciones vienen recogidas en el artículo 540 del PG3

Los microaglomerados tendrán una consistencia adecuada para poderse aplicar con rastra de goma, siendo la mezcla:

- Fluida.
- Homogénea.
- Sin grumos.

3.12.2 MATERIALES

3.12.2.1 *Áridos.*

El árido es el componente mayoritario, interviene en una proporción aproximada del 75 al 80%. Deben ser procedentes de machaqueo, requiriéndose un porcentaje mínimo de partículas del árido grueso, conteniendo dos o más caras fractura. Será del 100% para tráficos T0, T1 y T2 y del 75% para los demás casos. Es muy importante vigilar su calidad, deberán cumplir lo especificado en la tabla 3.11 para cada categoría de tráfico. Estas exigencias deben controlarse muy de cerca ya que una de sus aplicaciones más importantes, "pavimentos antideslizantes", dependen de estas propiedades. El Coeficiente del Pulimento Acelerado (CPA) podrá ser inferior a 0,40 en los siguientes casos:

- En arcenes, para tráficos T3 y T4.
- En la primera capa de la aplicación de un tratamiento multicapa.

Categoría de tráfico Pesado (Norma 6.1-IC)	Valor máximo del Coeficiente de Desgaste (Norma UNE-EN 1047-2)	Valor mínimo del C.P.A. (NLT-174)
T0 y T1	20	0,50
T2	25	0,50
T3	25	0,45
T4	30	0,45

Tabla 3.11. Requisitos del CPA y desgaste según el tipo de tráfico

TIPO DE MICROAGLOMERADO	ABERTURA DE LOS TAMICES NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
	16	**11,2**	**8**	**5,6**	**4**	**2**	**1**	**0,5**	**0,25**	**0,06**
MICROF 11	100	90-100	77-92	64-83	55-74	35-55	25-41	15-30	9-20	3-7
MICROF 8		100	90-100	74-92	60-84	40-64	25-45	15-31	10-22	5-9
MICROF 5			100	90-100	78-93	60-80	44-64	30-48	19-33	8-14

Tabla 3.11.1. HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

- **Limpieza**: hay que vigilar que estén exentos de materia orgánica y materiales arcillosos, los cuales contienen finos muy activos que disminuirían la cohesión, retrasando la apertura al tráfico y también la adhesividad final del ligante con la materia mineral. El equivalente de arena del árido obtenido combinando las distintas fracciones según la fórmula de trabajo, antes de añadir el filler, no deberá ser inferior a 60 para. Si no se cumple esta condición, su índice de azul de metileno deberá ser inferior a 10 y simultáneamente su equivalente de arena superior a 50.
- **Granulometría**: Los husos están definidos en la Tabla 3.11.1

3.12.2.2 *Emulsión.*

La emulsión es otro de los componentes más importantes dentro de estas mezclas, ya que es el ligante quien se responsabilizará de mantener la cohesión entre las partículas del árido para evitar que se produzcan pérdidas por la abrasión del tráfico; tiene también como objetivo la perfecta envuelta de los áridos.

- **Generalidades.** Generalmente se utilizan emulsiones catiónicas de rotura lenta, modificadas o sin modificar dependiendo de las exigencias de la obra y con residuos asfálticos blandos o duros dependiendo de la climatología de la zona donde esté ubicada la obra. Las emulsiones deberán cumplir las especificaciones reflejadas en la Tabla 3.11.2. La velocidad de rotura de las emulsiones debe estar controlada con el fin de adaptarse a las características de la obra, tráfico, tipo de carretera, climatología, etc. Dicha rotura ha de producirse lo más rápidamente posible una vez extendida la mezcla, pero siempre tiene que tener la estabilidad suficiente para que sea fluida mientras esté en el mezclador y en la rastra de extendido. La formulación de las emulsiones está en función de la naturaleza del árido y de las condiciones de aplicación.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T0, T1, T2	**T3, T4 Y ARCENES**
CÁLIDA	C60BP4 MIC	C60BP4 MIC C60B4 MIC
MEDIA		C60BP4 MIC (**) C60B4 MIC
TEMPLADA		C60B4 MIC

Tabla 3.11.2. TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

(*) CUANDO LA TEMPERATURA AMBIENTE SEA ELEVADA O CUANDO POR LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA OBRA ASÍ SE DETERMINE DURANTE EL ESTUDIO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO, EN LUGAR DE ESTAS EMULSIONES CON ÍNDICE DE ROTURA CLASE 4 (110-195), SE PODRÁN EMPLEAR LAS EQUIVALENTES DE CLASE 5 (>170), CONFORME A LA NORMA UNE-EN 13808 Y EL ARTÍCULO 214 DEL PG3

(**) EN VÍAS DE SERVICIO NO AGRÍCOLAS DE AUTOVÍAS O AUTOPISTAS.

3.12.2.3 *Agua.*

De este componente depende en parte la trabajabilidad de la mezcla durante su proceso de fabricación y extendido y por tanto su facilidad de puesta en obra, oscilando su contenido del orden del 8 al 16% sobre árido, incluyendo la aportada por la emulsión y la posible humedad de los áridos. El agua al humedecer los áridos antes de que estos entren en contacto con la emulsión, sirve de lubricante entre ellos y la emulsión facilitando la envuelta. Una escasez de agua en la mezcla puede provocar una rotura prematura de la emulsión aumentando la viscosidad de la mezcla lo que implica la pérdida de fluidez de ella en el mezclador o en la rastra, haciendo imposible su extendido. Por otro lado un exceso de agua favorece la segregación de la mezcla.

3.12.2.4 *Aditivo.*

El objetivo principal de este componente es el regular la velocidad de rotura de la emulsión al entrar en contacto con los áridos. El aditivo en la mayoría de los casos es el agente, que con el fin de adaptarse a las características de la obra, controla la rotura de la emulsión, retrasándola el tiempo necesario para facilitar el correcto mezclado

y extendido de la mezcla. Variando su dosificación, adaptamos la trabajabilidad de la mezcla a los cambios de temperatura a lo largo del día y al tipo de trabajo. La dosificación de aditivo estará entre 0,2 y 1,5 % sobre áridos, dependiendo de su naturaleza y de la estabilidad de la emulsión que se emplee.

3.12.2.5 *Filler de aportación*

El filler, en ocasiones, se le puede considerar como un componente imprescindible para la aplicación de la mezcla, puesto que en la mayoría de los casos interviene en el proceso de rotura de la emulsión e influye notoriamente en la consistencia de la mezcla. Normalmente el cemento incrementa la cohesión inicial. El filler de aportación será cemento salvo que la Dirección de Obra considere otro (cal, cenizas volantes). La dotación estará entre 0,5 - 2 por ciento sobre árido.

3.12.3 MEDICIÓN Y ABONO

El precio que figura en el Cuadro de Precios n º 1 comprende todos los materiales y operaciones, incluso la preparación de la superficie existente, necesarias para realizar la unidad hasta su completa terminación, abonándose la unidad por **Toneladas (Tn)** empleadas en el pavimento totalmente terminado.

3.13. GRAVA-EMULSIÓN

3.13.1 DEFINICIÓN

Se denomina grava-emulsión a la mezcla intima de áridos, emulsión asfáltica y agua que, convenientemente compactada, se utiliza para la construcción de capas de firme de carreteras.

3.13.2 MATERIALES

3.13.2.1 *Aridos*

- **Condiciones generales**

Serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otros materiales extraños.

- **Composición granulometrica**

La curva granulométrica estará comprendida, en general, dentro de uno de los husos indicados en la tabla 3.12

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	GEA 1	GEA 2
40	-	100
25	100	75-100
20	80-100	65-90
10	50-80	45-75
5	30-60	30-60
2,5	20-45	20-45
1,25	15-35	15-35
0,63	10-25	10-25
0,32	8-20	8-20
0,16	5-15	5-15
0,080	3-12	3-12

Tabla 3.12

El huso GEA 2 sólo se empleará en la construcción de capas de subbase o arcenes, y capas de base para tráfico ligero.

- **Caras de fractura**

Los áridos a emplear en gravas emulsión para bases de tráfico pesado o medio deberán contener, al menos, un cincuenta por ciento (50 %), en peso, de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

- **Calidad**

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT149/72, será inferior a treinta (30) en áridos para bases de tráfico pesado o medio, e inferior a treinta y cinco (35) en los restantes casos.

- **Plasticidad**

El equivalente de arena será superior a cuarenta y cinco (45) cuando se utilicen emulsiones catiónicas, y a veinticinco (25) cuando se utilicen emulsiones aniónicas.

El material deberá ser no plástico en el caso de que se utilicen emulsiones catiónicas y tener un índice de plasticidad menor de diez (10) cuando se utilicen emulsiones aniónicas.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72. NLT106/72 y NLT-113/72.

- **Materia orgánica**

No se utilizarán aquellos materiales que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0.05 %), de acuerdo con la Norma UNE.7082.

- **Emulsión asfáltica**

Se empleará una emulsión bituminosa tipo C60B5 GE o C60B10 GE

Es necesario que la rotura de la emulsión se produzca entre la salida del mezclador y el principio de la compactación.

- **Agua**

Cumplirá lo especificado en el Artículo 280 del PG3.

- **Adiciones**

El empleo de adiciones estará condicionado a la aprobación del Director de las obras.

3.13.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La emulsión necesaria para conferir a la mezcla, una vez compactada, la suficiente cohesión e impermeabilidad. Este contenido será del cinco (5) por ciento del peso del árido seco.

3.13.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.13.4.1 *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo*

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que no se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados por los cedazos y tamices: 40; 25; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,32; 0,16 y 0,080 UNE.
- El tanto por ciento (%) en peso de agua de envuelta, respecto al árido seco.
- El tipo y el tanto por ciento (0%) en peso de emulsión, respecto al árido seco.
- El contenido óptimo de líquidos para la compactación.
- El valor mínimo de la densidad a obtener.

- El tanto por ciento de agua de envuelta y el contenido óptimo de líquidos para la compactación podrán modificarse durante la fase de puesta a punto, teniendo en cuenta la maquinaria empleada.
- La dosificación de la mezcla se basará en los siguientes criterios:
- La cantidad de agua de envuelta será la necesaria para conseguir una buena dispersión de la emulsión. Para su determinación se realizarán en el laboratorio ensayos de envuelta con un contenido de emulsión bajo.
- La compactación de la grava-emulsión deberán hacerse con un contenido óptimo de líquidos determinado por medio del ensayo Proctor modificado, según la Norma NLT-108/72, teniendo en cuenta que en el caso de emplear una emulsión aniónica, el betún de ésta contribuye aproximadamente en un cincuenta por ciento (50 %) al contenido de líquido de compactación; lo que no sucede en el caso de emulsiones catiónicas.
- El contenido óptimo de emulsión se determinará por medio del ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/73, teniendo en cuenta los criterios anteriormente citados de agua de envuelta y contenido óptimo de líquidos. La resistencia a compresión antes de la inmersión será superior a setecientos cincuenta kilogramos fuerza (750 kgf), y la resistencia conservada después de la inmersión será superior al cincuenta por ciento (50 %) de la resistencia antes de la inmersión y, en todo caso, superior a quinientos kilogramos fuerza (500 kgf).

Las tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo serán las siguientes:

- Cernido por tamices superiores al 2,5 UNE: ± 6 %
- Cernido por tamices comprendidos entre el 2,5 UNE y 0,16: ± 3 %
- Cernido por tamiz 0,080 UNE: ± 1,5%
- Agua de envuelta: ± 1%
- Emulsión : ± 0,5 %
- Contenido óptimo de líquidos para la compactación: ± 1%

(los anteriores porcentajes son del peso del árido seco)

3.13.4.2 *Preparación de la superficie existente*

La grava-emulsión no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la capa subyacente tiene la densidad correcta, y que sus características geométricas se ajustan a las establecidas en los Planos. Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en este Pliego, se corregirán de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente,

Si se requiere un riego previo de imprimación, se efectuará de acuerdo con las prescripciones del Artículo "Riegos de imprimación".

3.13.4.3 *Fabricación de la mezcla*

La fabricación se efectuará en planta convencional de mezclas asfálticas que deben ser dotadas de:

- Tolvas de almacenamiento y dosificación en frío de los áridos. Su número deberá ser, como mínimo, igual al de fracciones diferentes que se utilicen:
- Elevador de áridos al mezclador.
- Depósitos de emulsión asfáltica y agua con sus correspondientes dosificadores.
- Mezclador continuo de doble eje con paletas.
- Mecanismo de regulación de tiempo de envuelta.

Las centrales de mezclado podrán ser de tipo continuo o discontinuo. Irán provistas de dispositivos adecuados que permitan dosificar por separado la emulsión, el agua y los áridos, con una precisión compatible con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo,

Los silos de áridos deberán estar provistos de dispositivos de salida que puedan ser ajustados con precisión, y mantenidos en cualquier ajuste.

El sistema de almacenamiento y alimentación de ligante será idóneo para permitir una buena circulación de ligante con caudal uniforme, cuidando especialmente de que en las válvulas no existan fugas, goteos ni obstrucciones.

En el caso de que se incorporen adiciones a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación adecuado a las mismas.

Cuando por circunstancias especiales el Director autorice otro método de fabricación, comprobará que el Contratista dispone de la maquinaria adecuada para realizar una mezcla homogénea.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla.

Cada fracción se acopiará por separado pera evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizaran los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Si la central es de tipo continuo, se introducirán en el mezclador los áridos, y de forma sucesiva y con el intervalo de tiempo apropiado, el caudal de agua y de emulsión establecidos.

Si la instalación es de tipo discontinuo, se agregarán sucesivamente, después de haber introducido en el mezclador los áridos, el agua y la cantidad de emulsión precisos para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado. El Director fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo de amasado.

3.13.4.4 *Transporte de la mezcla*

La mezcla se transportará en camiones de caja basculante, lisa y completamente limpia.

Se deberá evitar la segregación y la rotura total de la emulsión durante la operación de transporte.

Si el tiempo amenaza lluvia, se protegerá la mezcla con una lona que cubra totalmente la caja del camión. Asimismo se adoptará la misma precaución en tiempo caluroso, para evitar pérdidas de agua por evaporación.

Si la grava-emulsión a su llegada a obra contiene una proporción de líquidos superior a la óptima de compactación, se dejará orear una vez extendida, hasta alcanzar dicho contenido, antes de empezar la operación de compactación.

3.13.4.5 *Extensión de la mezcla*

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

La extensión se efectuará preferentemente con extendedora de aglomerado formando una capa de un espesor apropiado, tal que después de la compactación se obtengan las rasantes y secciones definidas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

Si la extensión se efectúa con motoniveladora, ésta deberá ir provista de placas laterales y trabajar con la hoja llena, casi perpendicular al eje de la carretera, con el fin de evitar la segregación.

3.13.4.6 *Compactación y acabado*

Se utilizarán rodillos de neumáticos, rodillos vibrantes o mixtos.

La densidad mínima a alcanzar será igual o superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la densidad máxima Proctor modificado de la mezcla.

La compactación se efectuará en tongadas con un espesor tal que, con los medios de compactación disponibles, se consiga la expulsión de la mayor cantidad posible de agua y una densidad uniforme en todo el espesor de la tongada. La capa se compactará en una tongada, salvo que, por su espesor, no se verifique la condición anterior.
En su caso cada tongada se extenderá después de compactada y curada la tongada subyacente.
En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la compactación se efectuará a mano con pisones adecuados al caso.
La compactación será continua durante toda la jornada de trabajo y se complementa con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.
Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

3.13.4.7 *Juntas de trabajo*

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, recortando parte de la capa terminada. Se aplicará en la junta una capa uniforme y delgada de emulsión asfáltica, antes de reanudar la extensión de la grava-emulsión.
Se dispondrán juntas de trabajo transversales entre tramos ejecutados en jornadas sucesivas.
Si se trabaja por fracciones del ancho total se dispondrán juntas longitudinales si transcurre más de una jornada entre las operaciones en franjas contiguas.
En el caso de construir por capas se solaparán las juntas de las capas superpuestas.

3.13.4.8 *Riego de sellado*

En el caso que haya de abrirse al tráfico, después de la compactación y curado de la capa o capas sucesivas, se procederá a la aplicación de un ligante bituminoso con una dotación de betún residual de doscientos (200) a quinientos (500) gramos por metro cuadrado (g/m^2) y arena, de acuerdo con las instrucciones del Director.

3.13.5 TRAMOS DE PRUEBA

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá un tramo de ensayo de unos quince metros (15 m) de longitud y tres metros (3 m) de ancho mínimo, de acuerdo con las condiciones que se fijan en el presente Artículo, y en él se probará el equipo y se determinará el plan de compactación.
Se tomarán muestras de grava emulsión y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre granulometría, porcentaje de ligante, humedad, densidad, características mecánicas y demás requisitos exigidos.
En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-emulsión no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones y, si fuera preciso, se modificará la fórmula de trabajo; repitiéndose la ejecución del tramo de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

3.13.6 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino niveladas hasta milímetros (mm), con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.
La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto. ni quedar por debajo de la misma en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la capa de grava-emulsión.
La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.
Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las indicaciones del Director.

3.13.7 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

La grava-emulsión se ejecutará cuando no exista fundado temor a las heladas y la temperatura ambiente, a la sombra. sea superior a dos grados centígrados (2º C) si se emplean emulsiones catiónicas.

3.13.8 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no se haya realizado bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente preparados, medidos en el terreno.
La ejecución de la grava-emulsión se abonará por **toneladas (Tn)** realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.
El abono del árido y del agua empleados en la grava-emulsión se considerarán incluidos en el de la ejecución.
El riego de sellado se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el terreno.

3.14. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN IN SITU

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste “in situ” con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.
La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a los planos.

3.14.1 MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.14.1.1 *Hormigón*

El hormigón será HM-20/B/20/IIa

3.14.1.2 *Otros materiales*

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

3.14.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.14.2.1 *Preparación del lecho de asientos*

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.
La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.
Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras colocar una capa de suelo seleccionado de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.
Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

3.14.2.2 *Hormigonado*

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural (EHE), el presente pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (¼) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

3.14.2.3 *Juntas*

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (> 5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

3.14.3 MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas ejecutadas en obra se abonarán por metros lineales (Ml) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento

3.15. MARCAS VIALES

(Será de aplicación en todo momento el artículo 700 del PG3)

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).

Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

3.15.1 MATERIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método “B” de la norma UNE 135 200(3).

Los documentos Memoria y presupuestos del presente proyecto define además de sus proporciones de mezcla, la clase de material más adecuado en cada caso de. Además, se aplicarán **marcas viales de tipo II** (son aquéllas que mejoran la retrorreflexión en condiciones de humedad por medio de microesferas de vidrio gruesas o relieves) siempre que lo requiera una mejora adicional de la seguridad vial y, en general, en todos aquellos tramos donde el número medio de días de lluvia al año sea mayor de cien (100).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el “método B” de la norma UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del “factor de desgaste”, definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 15.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

Característica	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	6
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda latera derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE-EN-1824 275	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H ≤ 0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H > 1,5
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad				
		Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5< a< 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a < 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	-
IMD	< 5.000	5.000-10.000	10.000-20.000	20.001-50.000	50.001-100.000	>100 000

TABLA 15.1: VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE"

(*) PARA APLICACIONES DIRECTAS SOBRE MEZCLAS DRENANTES O DISCONTINUAS (ARTÍCULO 543 DE ESTE PLIEGO) LA RUGOSIDAD DEBE ENTENDERSE SIEMPRE RG4 B).

PARA REPINTADOS EN LOS QUE NO SE TRANSMITA TEXTURA DEL PAVIMENTO A LA SUPERFICIE LA RUGOSIDAD DEBE CONSIDERARSE RG1 A)

Obtenido el factor de desgaste, la clase de DURABILIDAD más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 15.2

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15-18	P6
≥19	P7

TABLA 15.2 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD EN FUNCION DEL FACTOR DE DESGASTE.

Los materiales a emplear acreditarán los siguientes valores de retrorreflexión, para el nivel de durabilidad P6, según el ensayo de durabilidad realizado de acuerdo a UNE EN13197:

- En seco: 150 $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$
- En húmedo y lluvia: 35 $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$

	Ancho de la carretera			
	A ≥ 6 m (con arcén)	**5 m < A < 6 m (sin arcén)**	**A ≥ 6 m (sin arcén)**	**A ≥ 6 m (con arcén)**
Señalización horizontal en eje	Termoplástico (1)	Plástico en frío (3)	Pinturas (4)	Pinturas (4)
	Plástico en frío (2)	Termoplástico	Plástico en frío	Plástico en frío
	o	o	y	y
Señalización horizontal en bandas laterales	Pinturas	Pinturas	Pinturas	Pinturas

(1) Termoplásticos de aplicación en caliente, que permite su pisado inmediato.
(2) Si se puede proteger la marca durante 10-15 minutos del tiempo de curado.
(3) Plásticos en frio, si se requiere una mayor blancura y resistencia al desgaste.
(4) Pinturas acrílicas de base solvente o acuosa.

TABLA 15.3 Criterios para elegir el tipo de pintura.

En este caso se elige pintura acrílica blanca para las marcas viales

Los símbolos y cebreados serán termoplástica en frío de dos componentes

3.15.2 DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

La dosificación de cada uno de los materiales serán los correspondientes al cuadro 15.4

Tipo de material		Dosificación[1] (kg/m2)
Pintura acrílica al solvente	Material base	0,72
	Microesferas	0,48
Pintura acrílica al agua	Material base	0,72
	Microesferas	0,48
Termoplástico en caliente[2]	Material base	2,5 a 3,0
	Microesferas	0,50
Plásticos en frío de aplicación a máquina [3]	Material base	1,2
	Microesferas	0,50
Plásticos en frío de aplicación manual	Material base	2,5 a 4,0
	Antideslizante	0 a 0,30

Notas:
1 : Dosificación prescrita habitualmente en los pliegos del Ministerio de Fomento
2 : Aplicación por spray
3 : Aplicación a máquina, proporción 1:1

TABLA 15.4 Dosificaciones en función del material

3.15.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado anterior.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión(R_L)		En seco		En húmedo			Antes de
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromaticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vertices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DELIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

TABLA 15.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

3.15.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.15.4.1 *CONSIDERACIONES GENERALES*

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

3.15.4.2 *SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS*

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

3.15.4.3 *PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE*

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial.

Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas(> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

3.15.4.4 *ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES*

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

3.15.4.5 *ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES*

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

3.15.4.6 *PREMARCADO*

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

3.15.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

3.15.6 CONTROL DE CALIDAD

3.15.6.1 *CONSIDERACIONES GENERALES*

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

3.15.6.2 *CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES*

- **CONSIDERACIONES GENERALES**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

- **IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS**

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en este artículo.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.
- Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en este artículo

- **CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES**

- CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

- MATERIALES BASE

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

- MARCAS VIALES PREFABRICADAS

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinaran (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia , coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en este documento.

- MICROESFERAS DE VIDRIO

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

3.15.6.3 *CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA*

- **CONSIDERACIONES GENERALES**

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

- **CONDICIONES DE APLICACIÓN**

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

- **TOMA DE MUESTRAS**

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de

control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

- **ENSAYOS DE COMPROBACIÓN**

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe anterior, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

3.15.6.4 *CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA*

- **CONSIDERACIONES GENERALES**

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

- **MÉTODOS DE ENSAYO**

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

- MÉTODO DE ENSAYO PUNTUAL

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 15.5 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R_L).

POSICIÓN DE LA MARCA VÍAL	CARACTERÍSTICA				
	(R_L)	RW	SRT	Q_d o β	COLOR (x, y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

TABLA 15.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

** PARA LAS MEDIDAS DE SRT Y B SE ATENDERÁ A LO PREVISTO EN LA NORMA UNE-EN 1436 SOBRE LAS MARCAS VIALES ESTRUCTURADAS*

- MÉTODO DE ENSAYO CONTINUO

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R_L).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

3.15.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

3.15.7.1 *700.9.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA*

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

3.15.7.2 *PUESTA EN OBRA*

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en presente artículo
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el presente artículo

3.15.7.3 *UNIDAD TERMINADA*

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el presente artículo.

3.15.8 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años, o superiores si el contrato reflejara un plazo de garantía superior, a partir de la fecha de aplicación.

3.15.9 MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante y de pintura acrílica se abonarán por **METROS LINEALES (Ml)** realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales termoplástica de dos componentes se abonarán por **METROS CUADRADOS (M^2)** realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por METROS LINEALES (Ml) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por METROS CUADRADOS (M^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

3.16. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

3.16.1 DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

3.16.2 TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

3.16.3 MATERIALES

3.16.3.1 *Consideraciones generales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso

de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

En la tabla 3.16 se indica el tipo de retrorreflexión mínima que será de aplicación en esta obra.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	**AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS**	**CARRETERA CONVENCIONAL**
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	**Clase RA3**	**Clase RA3**	**Clase RA3**

TABLA 3.16. CLASE DE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

3.16.3.2 *Soportes y anclajes*

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNEEN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

3.16.3.3 *Sustrato*

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (≮ 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

3.16.3.4 *Material retrorreflectante*

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2 para señales de contenido fijo y RA3 para carteles, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3 el material retrorreflectante a emplear será tipo 3M™ Diamond Grade™ Lámina Retrorreflectante Fluorescente Microprismática Clase RA3 DG³ Serie 4083 o similar.

3.16.3.5 *Acreditación de los materiales*

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

3.16.3.6 *Criterios de selección de la clase de retrorreflexión*

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

- RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
- RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- RA3-ZC: Zonas urbanas.

3.16.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 3.16.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESITENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESITENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) - FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICA DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREPLEXIÓN R_A	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

TABLA 3.16.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

3.16.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.16.5.1 *Seguridad y señalización de las obras*

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El estudio de seguridad y salud establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

3.16.5.2 *Replanteo*

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

3.16.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

3.16.7 CONTROL DE CALIDAD

3.16.7.1 *Consideraciones generales*

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

3.16.7.2 *Control de procedencia de los materiales*

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

- **Identificación**

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.
- Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en el presente artículo para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

- **Toma de muestras**

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 3.16.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

TABLA 3.16.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

(*) NIVEL DE INSPECCIÓN I PARA USOS GENERALES.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

- **Ensayos de comprobación**

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

- **Control de la puesta en obra**

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

3.16.7.3 *Control de la unidad terminada*

- **Consideraciones generales**

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de

los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

- **Métodos de ensayo**

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

- *Método de ensayo puntual*

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

- *Método de ensayo continuo*

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento.

3.16.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

3.16.8.1 *Materiales suministrados a la obra*

La tabla 3.16.4 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	MÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

TABLA 3.16.4 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

(*) PLAN DE MUESTREO ESTABLECIDO PARA UN NIVEL DE INSPECCIÓN I Y NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE (NCA) DE 4,0 PARA INSPECCIÓN NORMAL.

3.16.8.2 *Unidad terminada*

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el presente artículo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en este artículo.

3.16.9 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

3.16.10 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por **UNIDADES (Ud)** realmente colocadas en obra, incluida la cimentación.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por **METROS CUADRADOS (M2)** realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

3.17. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

3.17.1 DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

3.17.2 TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

3.17.3 SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN

La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera se efectuará atendiendo al riesgo de accidente detectado (apartado 2.2 de la OC 35/2014) y se seguirán los siguientes criterios:

La selección de un nivel de contención determinado deberá tener en cuenta al menos los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido, (diferenciando por tipo de vehículo pesado, rígidos, articulados, autocares) para el año de la puesta en servicio. La tabla 3.17 proporciona un criterio orientativo de selección para cada tipo de accidente, en función de la intensidad media de vehículos pesados.

- Las barreras de seguridad podrán ser de contención muy alta (nivel H4) (apartado 3.2) exclusivamente donde se determine la existencia de un riesgo de accidente muy grave (apartado 2.2) y se deberán utilizar con carácter excepcional.
- Cuando otras circunstancias no derivadas de la existencia de un obstáculo o desnivel o elemento de riesgo justifiquen la instalación de barreras de seguridad (v .g. ordenación del tráfico), se podrán emplear dispositivos de nivel de contención N1 y N2 (apartado 3.2).

RIESGO DE ACCIDENTE(*)	IMD e IMD_p POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	$IMD_p \geq 5.000$	H3-H4b	H4b
	$5000 > IMD_p \geq 2.000$	H2-H3	H4b
	$IMD_p < 2.000$	H2	H3
GRAVE	$IMD \geq 10.000$	H1-H2	H3
	$IMD_p \geq 2000$	H2	H3
	$400 \leq IMD_p < 2000$	H1	H2
	$IMD_p < 400$	N2-H1	H1-H2
NORMAL	$IMD_p \geq 2000$	H1	H1-H2
	$400 \leq IMD_p < 2000$	N2-H1	H1
	$IMD_p < 400$	N2	N2-H1
	$IMD_p < 50$ y $V_p \leq 80$ km/h	N1-N2	N2

TABLA 3.17. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

(*) DEFINICIÓN DEL RIESGO DE ACCIDENTE SEGUN APARTADO 2.2 "CRITERIOS DE INSTALACION" DEL CAPITULO 2.

CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN
Normal	N1
	N2
Alta	H1
	H2
	H3
Muy Alta	H4a
	H4b

TABLA 3.17.1. CLASES Y NIVELES DE CONTENCIÓN PARA SISTEMAS DE CONTENCION DE VEHICULOS (UNE-EN 1317)

Los diferentes niveles de contención y las principales características de los ensayos de impacto que deben superar los sistemas de contención de vehículos están especificados en la norma UNE-EN 1317 y se recogen en la tabla 3.

NIVEL DE CONTENCIÓN	DENOMINACIÓN DE LOS ENSAYOS	TIPO DE VEHÍCULO	CONDICIONES DE LOS ENSAYOS		
			MASA DEL VEHÍCULO (kg)	VELOCIDAD (km/h)	ÁNGULO DE IMPACTO (º)
N1	TB31	Ligero	1.500	80	20
N2	TB32	Ligero	1.500	110	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H1	TB42	Pesado no articulado	10.000	70	15
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H2	TB51	Autobús	13.000	70	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H3	TB61	Pesado no articulado	16.000	80	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H4a	TB71	Pesado no artículado	30.000	65	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H4b	TB81	Pesado articulado	38.000	65	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20

TABLA 3.17.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSAYOS DE IMPACTO (NORMA UNE-EN 1317)

(*) EL ENSAYO TB11 TIENE POR OBJETO VERIFICAR QUE EL NIVEL DE CONTENCIÓN DEL VEHÍCULO PESADO ES COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD DE LOS OCUPANTES DE LOS VEHÍCULOS LIGEROS.

El comportamiento de un sistema de contención de vehículos viene caracterizado, además de por su nivel de contención, por el desplazamiento transversal que alcanza el dispositivo durante el impacto. En los ensayos, el desplazamiento transversal se determina mediante los parámetros de deflexión dinámica (O) y anchura de trabajo (W), producidos durante el choque del vehículo con el sistema (figura 3.17).

La deflexión dinámica es el máximo desplazamiento lateral producido durante el impacto, de la cara del sistema más próxima al vehículo y la anchura de trabajo es la distancia entre la cara más próxima al vehículo antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo.

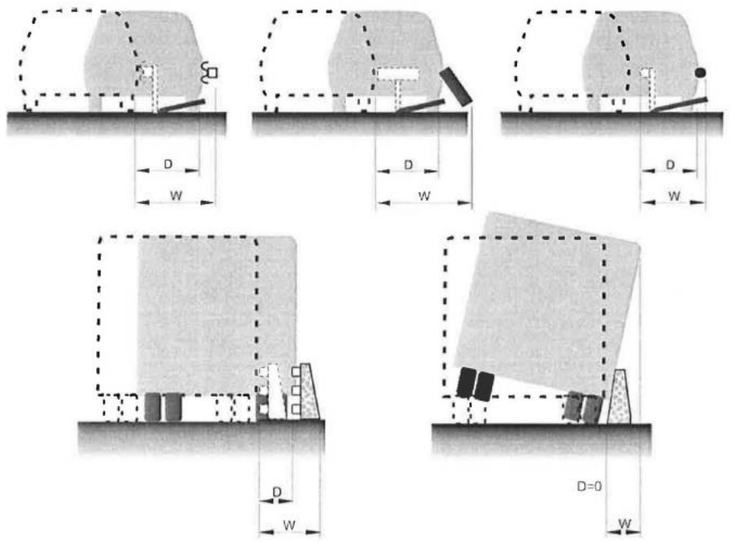


FIGURA 3.17. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

La importancia de la deflexión dinámica y de la anchura de trabajo radica en que estos dos parámetros determinarán las condiciones de instalación para cada sistema de contención de vehículos, pues guardan relación con las distancias mínimas a establecer delante de los obstáculos o desniveles, para permitir que el sistema funcione adecuadamente en caso de impacto.

El impacto de un vehículo contra un sistema de contención, además de producir su desplazamiento transversal, implica ciertos riesgos a sus ocupantes. Por ese motivo, otra característica importante que define el comportamiento de un sistema de contención de vehículos es la severidad que el impacto supone para los ocupantes del vehículo. Se determina mediante el índice de severidad de impacto, definido en la norma UNE-EN 1317, y está relacionado con tres indicadores que se calculan a partir de los resultados obtenidos en el ensayo de impacto con vehículo ligero. Estos indicadores son el índice de severidad de la aceleración (ASI) y la velocidad teórica de impacto de la cabeza (THIV).

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican según su índice de severidad de impacto en las clases A, B y C, tal como se recoge en la norma UNE-EN 1317, siendo la clase A de menor severidad para los ocupantes del vehículo que la B y esta a su vez menor que la C. En la tabla 3.17.3 se definen los índices de severidad de impacto y los valores de los indicadores ASI y THIV definidos en la norma UNE-EN 1317, para las barreras de seguridad y pretiles.

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican:

- Por su clase y nivel de contención, (norma UNE-EN 1317), según lo indicado en la tabla 3.17.1.
- Por su índice de severidad de impacto, (norma UNE-EN 1317) (tabla 3.17.3).
- Por su anchura de trabajo (tabla 3.17.4) y su deflexión dinámica.
- Según el tipo de material constituyente: metálico, de hormigón, de madera, mixto, etc.
- Según su geometría y funcionalidad, las barreras pueden ser:
    - Simples o aptas para el choque por uno de sus lados.
    - Dobles o aptas para el choque por ambos lados.

ÍNDICE DE SEVERIDAD DE IMPACTO	VALORES DE LOS INDICADORES	
	ASI	THIV (km/h)
A	ASI ≤ 1,0	≤ 33
B	1,0 < ASI ≤ 1,4	≤ 33
C	1,4 < ASI ≤ 1,9	≤ 33

TABLA 3.17.3. ÍNDICES DE SEVERIDAD DE IMPACTO DE BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES (NORMA UNE-EN 1317)

CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO	ANCHURA DE TRABAJO (W), EN METROS
W1	W ≤ 0,6
W2	0,6 < W ≤ 0,8
W3	0,8 < W ≤ 1,0
W4	1,0 < W ≤ 1,3
W5	1,3 < W ≤ 1,7
W6	1,7 < W ≤ 2,1
W7	2,1 < W ≤ 2,5
W8	2,5 < W ≤ 3,5

TABLA 3.17.4. CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO PARA LAS BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES, SEGÚN UNE-EN 1317

3.17.4 MATERIALES

3.17.4.1 *Consideraciones generales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

3.17.4.2 *Barreras y pretiles*

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

EN LAS OBRAS DE ADMINISTRACIÓN SE EXIGIRÁ EL SIGUIENTE CUADRO 3.17.4 DE CARACTERÍSTICAS:

REQUISITO	BARRERA DE SEGURIDAD	PRETIL
CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN	N2	H1
INDICE DE SEVERIDAD	A	A
ANCHURA DE TRABAJO	W6	W5
DEFLEXIÓN DINÁMICA	≤1,7m	≤1,1m
SUPERFICIE DE SUSTENTACIÓN	como mínimo una zahorra artificial ZA 0/20, con una densidad ≤98% PM	hormigón como mínimo HA-25
MARCADO CE	SI	SI

CUADRO 3.17.4 CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS EN LAS OBRAS DE LA ADMINISTRACIÓN

3.17.4.3 *Otros sistemas de contención*

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretiles. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretiles, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por este proyecto. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

3.17.4.4 *Características*

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será como mínimo una zahorra artificial ZA 0/20, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (≦ 98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Para los pretiles, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos - tanto obras de paso como coronaciones de muros - sobre los que se vayan a sustentar esos pretiles. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretiles que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (≯0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (≯ 2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

3.17.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.
Las barreras de hormigón "in situ", se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.

3.17.5.1 *Seguridad y señalización de las obras*

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.
El estudio de Seguridad y Salud establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

3.17.5.2 *Preparación de la superficie existente*

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.
El terreno prescrito en la zona adyacente al pavimento será como mínimo una zahorra artificial ZA 0/20, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.
Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).
La cimentación de pretiles o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

3.17.5.3 *Replanteo*

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

3.17.5.4 *Instalación*

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporciona un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

3.17.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.
Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.
En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados.
El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.
Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que, una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado del presente artículo.
Las barreras de seguridad de hormigón realizadas "in situ" deben curarse mediante el empleo de productos filmogenos.

3.17.7 CONTROL DE CALIDAD

3.17.7.1 *Consideraciones generales*

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

3.17.7.2 *Control de procedencia de los materiales*

- **Consideraciones generales**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.
En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

- **Identificación**

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.

- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones. -
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias. -
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos. - Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

- **Control de calidad de los materiales**

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

- **Control de la puesta en obra**

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

3.17.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo especifico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas, que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm2, ni afecten, en su conjunto, a mas del 0,5 por 100 de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 Ud.) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$X = S \cdot \frac{Xi}{n}$$

$$S_2 = S \cdot \frac{(XI - X)^2}{n-1}$$

Siendo (n) el tamaño de la muestra, y (Xi) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (X) fuera inferior al valor (P) de la tabla 3.17 de este artículo, se rechazará el lote.

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47.95
Valla recta desmontable	47.87
Poste C-120 de 2000 mm	13.93
Poste C-120 de 1500 mm	10.53
Poste C-100 de 2000 mm	12.10
Poste C-100 de 1500 mm	9.05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31.33
Separador corto	1.78
Separador estándar	2.62
Separador barreta abatible	2.55
Separador simétrico	6.08
Separador simétrico barrera desmontable	5.94

Tabla 3.17 CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$Q=\frac{X-P}{S}$

Siendo (P) el valor indicado en la tabla 3.17 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

3.17.9 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación. En el caso de que por contrato el plazo de garantía sea superior, la garantía de estos materiales será la que figure en contrato

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (≥ 12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretiles, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

3.17.10 MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por **METROS LINEALES (Ml)** realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por UNIDADES (Ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

3.18. FRESADO DE FIRME

3.18.1 DEFINICIÓN

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- la preparación de la superficie
- replanteo
- fresado hasta la cota deseada
- eliminación de los residuos obtenidos en vertedero, acopio o lugar de empleo, a definir por la dirección de obra.
- cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución, i/barrido y limpieza
- la maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la correcta ejecución de la unidad

3.18.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El fresado se realizará en las zonas hasta la cota indicada en los planos u ordenada por el Director de obra.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias en función de su potencia y espesor de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (± 0,5 cm)

El material obtenido como resultado de las capas se transportará a planta RCD o se reutilizará bien en acopio para su posterior reutilización como RAP o bien para explanadas, siempre con autorización de la Dirección de Obra.

3.18.3 FASES DE EJECUCIÓN.

- Replanteo de la superficie a fresar.
- Fresado del pavimento.
- Barrido de la superficie.
- Limpieza de los restos de obra

En travesías de población, durante el fresado, si se rompen tapas de pozos o arquetas de registro, se deberá limpiar el material que caiga en su interior y se deberá reponer la tapa del registro correspondiente. Estas operaciones, correrán a cargo del contratista.

Los bordes junto a las tapas de registro se demolerán a mano si es preciso para garantizar la reposición del firme.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar restos de fresado en la zonas de trabajo ni aledañas como los acerados. Se evitarán dejar materiales sueltos que provoquen proyecciones de gravilla, pavimentos resbaladizos que provoquen el derrapado de los vehículos o de los peatones. Si es preciso se hará un barrido adicional de los materiales proyectados, o no recogidos correctamente durante el fresado.

3.18.4 CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

3.18.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por **metros cuadrados por centímetro de firme de mezcla bituminosa (m2xcm),** realmente fresado, incluido la carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo.

Los tramos a fresar estarán definidos en planos o en su defecto marcados in situ siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa. Se indicará la profundidad del fresado, ya se uniforme en todo el paño o con distintos espesores a cada lado del ancho de trabajo. En este caso se obtendrá la media aritmética.

En los tramos que se encuentren rehundidos, se determinará el espesor descontando los centímetros rehundidos del pavimento en su estado inicial, con carácter previo al inicio de los trabajos de fresado para determinar el correcto espesor a abonar.

El precio incluye el fresado de pavimento y la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. Se excluye de la medición de esta unidad la de las capas granulares del firme demolido o fresado, que se considerarán comprendidas en las unidades de excavación. Se separarán las unidades de obra de fresado de hormigón en calzada y fresado de mezcla bituminosa en calzada.

3.19. BETUNES ASFÁLTICOS

3.19.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de este Pliego.

3.19.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

3.19.3 DENOMINACIONES

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 3.19.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 3.19.2.a y 3.19.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTRIGRADO NORMA UNE-EN 13294-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

TABLA 3.19.1 – TIPOS DE BETUNES ASFALTICOS

3.19.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (±10 º C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 3.19.2.a y 3.19.2.b.

3.19.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
    - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
    - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
    - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
  - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

3.19.6 CONTROL DE CALIDAD

3.19.6.1 *Control de recepción*

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

3.19.6.2 *Control a la entrada del mezclador*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado “Criterios de aceptación o rechazo” de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

3.19.6.3 *Control adicional*

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 3.19.2.a y 3.19.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

3.19.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 3.19.2.a y 3.19.2.b.

3.19.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según aparezca en el presupuesto. Bien formando parte de la unidad de Mezcla bituminosa o bien apareciendo solo. En todo caso se abonará por **Toneladas (Tn)** resultantes de los ensayos realizados a la mezcla realmente puesta en obra.

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25 º C		1426	0,1 mm	35-50	50/70	70/100	160/220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	**CAMBIO DE MASA**	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A<		De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De-1,5 a + 0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 3.19.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25 º C		1426	0,1 mm	15-25	35/50	50/70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	**CAMBIO DE MASA**	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50	≥50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 10	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a + 0,7	De +0,1 a +1,5	De +1,5 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 3.19.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

3.20. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

3.20.1 DEFINICIÓN

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.

- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

3.20.2 CONDICIONES GENERALES

3.20.2.1 *Usos previstos y normativa de aplicación*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNEEN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

La memoria y el presupuesto indicará exactamente el tipo y características de los geotextiles y productos relacionados a emplear en las diferentes unidades de obra, dependiendo de cada uso concreto, y de conformidad con lo indicado en el presente artículo.

Las demás aplicaciones de ingeniería civil que puedan presentarse en obras de carretera, deberán determinarse conforme a los criterios de selección que se establecen en las normas referidas en este apartado.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

3.20.2.2 *Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad*

- Resistencia a la intemperie

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226. El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

- Vida en servicio

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe *Usos previstos y normativa de aplicación* de este artículo.

3.20.2.3 *Aplicación en sistemas de drenaje*

La memoria del presente proyecto definirá el uso que se le dará al geotextil, y en función de ese uso, deberá cumplir las especificaciones de la siguiente tabla 3.20.1.

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	DRENAJE
RESITENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		
MEDIDA DE APERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO	UNE-EN ISO 12958			X

TABLA 3.20.1. PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE DRENAJE (NORMA UNE-EN 13252)

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13252, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 3.20.1 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Alargamiento a la carga máxima (norma UNE-EN ISO 10319).
- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).
- Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).
- o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

3.20.2.4 *Aplicación en pavimentos y recrecimientos asfálticos*

Cuando el geotextil o producto relacionado se emplee en rehabilitación de pavimentos y recrecimientos asfálticos, la Memoria del proyecto definirá los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 15381, que se recogen en la tabla 3.20.2

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES	
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236	X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	
RETENCIÓN DEL BETÚN	UNE-EN 15381		X

TABLA 3.20.2 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS (NORMA UNE-EN 15381)

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 15381, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.3 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Punto de fusión (norma UNE-EN ISO 3146).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).
- o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

3.20.2.5 *Aplicación en movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de contención y revestimiento de taludes en la construcción de carreteras*

La Memoria del proyecto indicará los valores exigibles para las propiedades de los geotextiles o productos relacionados que figuran en la norma UNE-EN 13249, cuando se trate de construcción de carreteras, de la norma UNE-EN 13251, para movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, y de la norma UNE-EN 13253, en el caso de revestimientos de taludes u otras aplicaciones en las que sea preciso efectuar un control de la erosión. Dichas propiedades se recogen en la tabla 3.20.3.

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	REFUERZO
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319			X
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		X
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		

TABLA 3.20.3 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (UNE-EN 13249), MOVIMIENTOS DE TIERRA, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN (UNE-EN 13251) Y REVESTIMIENTO DE TALUDES (UNE-EN 13253)

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251 y UNE-EN 13253, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 3.20.3 no requeridas con carácter obligatorio por dichas normas, así como para las que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).
- Fluencia en tracción (norma UNE-EN ISO 13431).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).
- o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

3.20.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

3.20.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.

El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNEEN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

3.20.5 CONTROL DE CALIDAD

3.20.5.1 *Control de recepción*

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado anterior.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado anterior de este artículo.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

Diez mil metros cuadrados (10 000 m^2) de material en caso de nivel de seguridad normal.

Seis mil metros cuadrados (6 000 m^2) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de este Pliego.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.
- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado

Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).
- Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos.

En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

3.20.5.2 *Control de acopios y trazabilidad*

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.

Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:

Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 fuera igual o inferior a cinco (5) años.

Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en este artículo, serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

3.20.6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

3.20.7 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en este pliego, para la unidad de obra de la que formen parte.

En defecto de lo indicado en el párrafo anterior se medirán y abonarán por **metros cuadrados (m^2)** de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios

El precio por metro cuadrado (m^2) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

3.21. HORMIGONES

3.21.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.21.1.1 *Arena para mortero y hormigones.*

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras y deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso, que mas adelante se determinan.

Las arenas cumplirán las condiciones exigidas en la EHE vigente.

3.21.1.2 *Áridos para morteros y hormigones.*

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural, grava procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirán las condiciones exigidas en la EHE vigente, especialmente el artículo sobre el tamaño del árido

3.21.1.3 *Agua para morteros y hormigones.*

Como normal general, podrán usarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables; es decir que no haya producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado de obras similares a las que se proyectan.

Cuando no se posean antecedentes en su utilización, o en caso de duda deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones: entes condiciones:

Exponente de hidrogeno pH (UNE 7234:71) $\geq$ 5

Sustancias disueltas (UNE 7130:58) $\leq$ 15 gramos por litro (15000 p.p.m.)

Sulfatos, expresados en SO_4^- (UNE 7131:58), $\leq$ 1 gramo por litro (1000 p.p.m.)

- Para cementos SR en que se eleva este limite a 5 gramos por litro (5000 p.p.m.)

Ion cloruro CL (UNE 7178:60) :

- Para hormigón pretensado $\leq$ 1 gramo por litro (1000 p.p.m.)
- Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración $\leq$ 3 gramos por litro (3000 p.p.m.)

Hidratos de carbono 0

Sustancias orgánicas solubles en eter (UNE 7235:71) $\leq$ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.)

3.21.1.4 *Cementos.*

Los cementos deberán cumplir las condiciones exigidas en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97 aprobada por el R.D. 776 /1997 de 30 de mayo, los cementos a utilizar en las obras serán del tipo CEM II/A-P 42.5 UNE 80.301.

Se cumplirán asimismo las recomendaciones contenidas en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado y las que en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial por el Ministerio de Fomento

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Salvo garantía especial de la calidad del cemento, se comprobará, dentro del mes anterior al empleo de cada partida; en especial se comprobará si cumple las condiciones referentes al período de fraguado, expansión por el método del autoclave y resistencia mecánica, todo ello de acuerdo con el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

3.21.1.5 *Armaduras.*

Las armaduras a emplear en los hormigones serán barras corrugadas tendrán las características que se indican la Instrucción EHE.

3.21.1.6 *Madera para encofrados y medios auxiliares.*

La que se destine a entibación de zanja, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y evitar posibles accidentes.

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. En general será tabla de dos y medio (2,5) cm. y en los paramentos vistos, que la dirección de la obra determine, será tabloncillo de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) cm.

3.21.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.21.2.1 *Encofrados y cimbras.*

Poseerán una resistencia suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones perjudiciales las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Si fuesen de madera se humedecerán previamente a la puesta en obra del hormigón.

3.21.2.2 -*Armaduras.*

Se doblarán, colocarán y en lo referente a anclajes y empalmes se seguirá lo indicado en los artículos 31-36 del Título III de la Instrucción EHE.

3.21.2.3 - *Clase de hormigones y dosificación de los mismos.*

- Hormigón de fck=200 Kp/cm2 (HM-20/B/20) en limpieza, cunetas revestidas, arquetas, impostas y tapado de tubos.
- Hormigón de fck=250 Kp/cm2 (HA-25/B/20) en estribos, tableros y pilas de puentes (como mínimo).

La composición granulométrica y las cantidades de agua y cemento de estos hormigones se estudiará y definirá por el Ingeniero Encargado de las obras, a la vista de los áridos que se utilicen. Concretamente la relación agua-cemento se fijará mediante la realización de ensayos que permitan obtener su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas y la necesidad de que durante la ejecución el hormigón penetre hasta los últimos rincones del molde. En estos ensayos previos, deberán fabricarse el doble número de probetas de las que pudieran considerarse suficientes, con el fin de romper la mitad a los siete días (7 d.) y la otra mitad a los veintiocho días (28 d.) y reducir el coeficiente de equivalencia entre ambas roturas.

3.21.2.4 *Fabricación de hormigones.*

El hormigón procederá de central de hormigonado siempre que el tiempo de transporte sea < 1,5 horas. Preferentemente la central deberá tener los sellos de calidad y medioambiente vigentes y para el mortero deberá tener marcado CE

3.21.2.5 *Puesta en obra de los hormigones.*

En el transporte y colocación del hormigón se evitará la segregación o secado de las masas. No se permite la colocación de hormigones que acusen principio de fraguado. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m.)

El hormigón ciclópeo se ejecutará embebiendo piedras seleccionadas dentro de la masa del hormigón base, en una proporción del 30% del volumen total, cuidando que la separación entre las piedras y la existente entre éstas y la superficie del parámetro exterior sea igual o superior a 1/3 de la dimensión mayor de las mismas.

La compactación del hormigón en masa o armado se realizará con vibradores de aguja, que deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud. Se introducirá el vibrador hasta que la punta del mismo penetre en la capa subyacente. Deberán cuidarse especialmente las zonas situadas junto a los parámetros para evitar coqueras.

3.21.2.6 *Juntas de hormigonado.*

Se situarán las juntas creadas por interrupción del hormigonado en dirección lo mas normal posible a la de los máximos esfuerzos de compresión, y donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Al reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Se humedecerá a continuación la superficie de la junta, sin encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En ese caso deberá eliminarse las partes dañadas por el hielo.

Cuando se hormigone una junta se procurará no extender en la zona el primer vertido de cada cuba hormigonera puesto que la disgregación que sufren los áridos es mayor en esa parte de la cuba hormigonera.

3.21.2.7 *Hormigonado en tiempo frío o caluroso.*

Cuando la temperatura a las nueve de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro grados (4º C) no sé hormigonará durante las veinticuatro horas siguientes.

Cuando se hormigone en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón. Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá del sol y del viento. Si la temperatura ambiente supera los cuarenta grados centígrados (40º C) se suspenderá el hormigonado.

3.21.2.8 *Curado de los hormigones.*

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Una vez endurecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies durante siete días (7 d.) como mínimo.

3.21.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

El hormigón se abonará por metros cúbicos según planos (M3). En el caso de que forme parte como precio auxiliar de otra unidad de obra se abonará según la unidad de obra correspondiente.

3.22. ACEROS LAMINADOS

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia; estarán bien calibrados, cualquiera que sea su perfil, y los extremos escuadrados, sin rebabas.

El palastro podrá ser trabajado a lima o buril y perforado y curvado, embutido y recalentado, según las prácticas seguidas ordinariamente en los talleres, sin hundirse ni agrietarse.

Los ensayos a tracción, deberán arrojar cargas de rotura de treinta y seis kilogramos por metro cuadrado (36 Kg/mm2).

El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será de veintitrés por ciento (23%), operando en barretas de doscientos milímetros (200 mm).

3.22.1 TIPOS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- **Su geometría:** Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

Serie	Normas: Dimensiones y términos de sección
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547
Chapa	Véase nota 1

Tabla 1 Series de productos de acero laminados en caliente

Nota 1: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

- **Su tipo y grado de acero:**

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla 2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

- **Estados de desoxidación admisibles:** FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

Tabla 2 Tipos y grados de acero habituales para perfiles y chapas, según UNE-EN-10025

3.22.2 CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

3.22.2.1 *COMPOSICION QUIMICA.*

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

3.22.2.2 *CARACTERISTICAS MECANICAS.*

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límite elástico R_{eH}: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.
- Resistencia a la tracción R_m: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).
- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.
- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

3.22.2.3 *CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS.*

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

3.22.2.4 *CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES Y CHAPAS.*

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 3.

Productos	Norma de producto	
	Medidas	Tolerancias
Perfiles IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
Perfiles IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
Perfiles HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
Perfiles UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
Perfiles L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles T	UNE-EN-10055	
Perfiles U comercial	UNE 36 525	UNE-EN-10279
Redondos	UNE 36 541	
Cuadrados	UNE 36 542	
Rectangulares	UNE 36 543	
Hexagonales	UNE 36 547	
Chapas y planos anchos de espesor≥3 mm y ancho≥1500mm	UNE 36 559	

Tabla 3 Medidas y tolerancias. Normas aplicables para cada producto

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3.22.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

3.22.3.1 *CONTROL DE CALIDAD.*

SUMINISTRO.

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido :

- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido:

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de ajas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá

marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.

Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.

Las chapas y planos anchos de espesor ≥3 mm y ancho ≥1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

3.22.3.2 *ACOPIO.*

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en este artículo

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
- Serie ligera (e £ 16 mm).
- Serie media (16 mm < e £ 40 mm).
- Serie pesada (e > 40 mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido. En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.
- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido. En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química y características tecnológicas: Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa: Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Características mecánicas: Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

3.22.3.3 *ALMACENAMIENTO.*

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

3.22.4 MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

3.23. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

3.23.1 DEFINICIONES

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

3.23.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

3.23.3 MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículo "Hormigones" de este Pliego.
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d)

Fabrica de ladrillo:

- Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" del PG3.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

Bloques de hormigón:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para tapas y cercos:

- UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

3.23.4 EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Los remates del encofrado serán con berenjeno.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.23.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por **unidades realmente ejecutadas (Ud)**.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

3.24. OBRAS DE FÁBRICA Y EMBOCADURAS

3.24.1 DEFINICIONES

Obra de fábrica es una tubería o marco de hormigón armado o en masa que sirve para canalizar el agua de escorrentía o pequeños cauces y cruza la carretera objeto de este proyecto.

Embocadura es la pieza que remata la obra de fábrica y sirve para encauzar las aguas hacia dentro y hacia fuera del tubo o marco y también sirve para sostener las tierras del talud.

3.24.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de cada obra de fábrica serán los definidos en el Proyecto. Los tubos son circulares y los marcos son cuadrados o rectangulares

Ambos deberán ser fácilmente limpiables y visitables en la medida de lo posible.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

3.24.3 MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de obras de fábrica y embocaduras cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Serán de hormigón prefabricado. En casos puntuales las embocaduras podrán ser de hormigón in situ si la Dirección de Obra así lo estimara.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículo "Hormigones" de este Pliego.
- UNE-EN 1916:2008. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero (requisitos del marcado CE)
- UNE-EN 127916:2017. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916.
- Las piezas prefabricadas deberán disponer de marcado CE

3.24.4 EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones de las piezas prefabricadas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

Las embocaduras se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Los remates del hormigón in situ se realizarán con berenjeno.

3.24.4.1 *Excavación y/o demolición*

Para colocar la obra de fábrica es preciso excavar y/o demoler la obra de fábrica existente en caso de que la hubiera. Se realizará con retroexcavadora y el material se cargará a camión para su transporte a lugar de empleo o vertedero. Esta excavación se realizará a la cota definida en planos o en su defecto la que indique el Director de Obra, de forma que no se produzcan embalsamientos aguas arriba y tenga la pendiente correspondiente.

3.24.4.2 *Cama de hormigón*

Se extenderá una cama de hormigón de limpieza de 10 cm sobre la que asentará el tubo o marco

3.24.4.3 *Colocación del tubo o marco y embocadura*

Sobre la cama de hormigón se colocarán las piezas prefabricadas, bien con retro, con camión pluma o grúa en función del peso de la pieza. Se alinearán correctamente una pieza con la anterior.

La junta entre piezas de marcos se impermeabilizarán con tela asfáltica para evitar la fuga de los finos del relleno.

3.24.4.4 *Relleno de la zanja y trasdós*

En caso de tubo, se rellenará con hormigón de limpieza hasta 10 cm por encima de la generatriz (al menos), o hasta la altura que defina el proyecto o decida la Dirección de Obra. El resto de la zanja se rellenará con suelo seleccionado o zahorra, debidamente compactada.

En caso de marco, el trasdós se rellenará con suelo seleccionado o zahorra debidamente compactada o con hormigón ciclópeo si la Dirección de Obra así lo decide.

3.24.4.5 *Reposición del firme*

Si la carretera debiera abrirse al tráfico, se repondrá el firme existente previamente.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.24.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las embocaduras se abonarán por **unidades realmente ejecutadas (Ud)**. La obra de fábrica se abonará por **Metro Lineal (Ml)** realmente ejecutado.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós…

3.25. RECICLADO IN SITU CON CEMENTO

3.25.1 DEFINICIÓN

Se define como reciclado in situ con cemento de capas de firme la mezcla, convenientemente extendida y compactada, del material procedente del fresado de un firme existente (constituido por mezclas bituminosas y materiales granulares) con cemento, agua y, eventualmente, aditivos y árido de aportación, cuyo fin es reutilizar una o varias capas de un firme deteriorado, con un espesor total compactado comprendido entre veinte (20) y treinta centímetros (30 cm). Todo el proceso de ejecución de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar.

El valor de treinta centímetros (30 cm) como límite máximo de espesor de la capa reciclada se podrá subir a treinta y cinco (35 cm) siempre y cuando en la obra se garantice una compacidad uniforme en todo el espesor de la capa.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio previo de los materiales.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo para cada tramo de características distintas.
- Fresado de la parte del firme a reciclar .
- Incorporación del cemento, el agua y, eventualmente, los aditivos.
- Incorporación, en su caso, del árido de aportación.
- Mezcla y extensión.
- Realización de juntas en fresco (prefisuración).
- Compactación y terminación.
- Curado y, en su caso, ejecución de un riego de protección.

3.25.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de

construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

3.25.2.1 *Cemento*

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 32,5. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 22,5, así como en épocas frías el de un cemento de clase resistente 42,5.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica de cemento.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO_3) en el material que se vaya a reciclar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de paso de hormigón.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si el reciclado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30°C), el principio de fraguado, determinado según la UNE-EN 196-3, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40±2°C), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

3.25.2.2 *Material que se vaya a reciclar*

- **Características generales**

El material que se vaya a reciclar estará constituido por partículas, recubiertas o no por ligante envejecido o por cemento, resultantes de la adecuada disgregación por fresado de la parte del firme existente en la profundidad establecida.

El Director de las Obras, de acuerdo con las características y el estado de las capas del firme, determinará si existen zonas en las que no deba reutilizarse el material existente. En tal caso los materiales se retirarán y transportarán a un vertedero autorizado y se sustituirán por un material aprobado por el Director de las Obras, quien podrá autorizar asimismo la reutilización de material fresado procedente de localizaciones distintas a las que se esté reciclando.

El material que se vaya a reciclar no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. En materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, el material será considerado potencialmente reactivo si:

SiO_2>R cuando R mayor o igual de 70

SiO_2>35+0,5R cuando R menor de 70

- **Granulometría**

El material a reciclar no contendrá elementos de tamaño superior a ochenta milímetros (80 mm). En caso contrario, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar para su eliminación. El contenido de partículas pasando por el tamiz 4 m m de la UNE-EN 933-2 no será inferior al treinta por ciento (30%) en masa.

Si es necesario corregir la granulometría del material disgregado con árido de aportación, el Director de las Obras podrá ordenar la utilización de árido de aportación, cuando el material disgregado no alcance el valor mínimo citado de partículas pasando por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

- **Composición química**

El material que se vaya a reciclar estará exento de materia orgánica y de productos que puedan perjudicar el fraguado del cemento. En caso contrario el Director de las Obras podrá autorizar su empleo siempre que el contenido de materia orgánica, determinado según la UNE 103204, no sea superior al uno por ciento (1 %) en masa. El contenido de sulfatos, expresado en SO_3 y determinado según la UNE 103201, no será superior al uno por ciento (1%) en masa.

- **Plasticidad**

El límite líquido, según la UNE 103103, será inferior a treinta y cinco (35) y el índice de plasticidad, según la UNE 103104, será igual o inferior a quince (15). Si el material no cumple estas condiciones, podrá recurrirse a un tratamiento previo con cal. La dotación de ésta deberá ser determinada mediante ensayos previos en laboratorio y aprobada por el Director de las Obras.

3.25.2.3 *Árido de aportación*

Si fuese necesario utilizar un árido de aportación como corrector granulométrico, deberá tener las características establecidas en el artículo 500 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para zahorras artificiales. Su granulometría y proporción se ajustarán, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, de forma que se obtenga una granulometría del material reciclado lo más continua posible.

Si fuese necesario utilizar un árido de aportación para corregir peraltes, completar el espesor de capa reciclada o efectuar un ensanche, dicho árido cumplirá las prescripciones exigidas para la zahorra artificial en el artículo 500 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y su empleo deberá ser aprobado previamente por el Director de las Obras.

Por otra parte, en el caso de ensanches ejecutados simultáneamente con el reciclado, el árido deberá seleccionarse de forma que, empleando la misma dotación, tipo y clase resistente de cemento, se obtenga una resistencia a compresión igualo superior a la del firme reciclado, pero sin que el incremento sea superior a un veinte por ciento (20%).

3.25.2.4 *Agua*

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.25.2.5 *Aditivos*

Los adtitivos a emplear deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Éste podrá autorizar el empleo de un retardador de fraguado para ampliar el plazo de trabajabilidad del material, según las condiciones climáticas, así como establecer el método que se vaya a emplear para su incorporación y las especificaciones que deben cumplir tanto dicho aditivo como las propiedades de la mezcla que se modifican con su incorporación.

El empleo de retardadores de fraguado será obligatorio cuando la temperatura ambiente durante la ejecución del reciclado supere los treinta grados Celsius (30°C), salvo que el Director de las Obras ordene lo contrario.

El Director de las Obras, establecerá la proporción adecuada de aditivos que se vayan a emplear y el método empleado para su incorporación, así como las especificaciones que deben cumplir tanto dichos aditivos como la mezcla resultante.

Solamente se autorizará el uso de aditivos cuyas características, comportamiento y efectos sobre la mezcla, al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizados por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstas en la fórmula de trabajo.

3.25.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El contenido mínimo de cemento será del tres por ciento (3%) de la masa total en seco del material que se vaya a reciclar.

La resistencia mínima a compresión simple del material reciclado a los siete días (7 d) será de dos megapascales y cinco décimas (2,5 MPa). En caso de emplearse cementos para usos especiales, será de dos megapascales y una décima (2,1 MPa).

Las probetas para la determinación de las resistencias se compactarán según la NLT-310, con la energía con la que se logre la densidad exigida en el apartado “Especificaciones de la unidad terminada” de este artículo y se ensayarán a compresión simple según la NLT-305.

El material reciclado deberá tener un plazo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de una franja antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente reciclada previamente.

El plazo de trabajabilidad se determinará de acuerdo con la UNE 41240, realizando los ensayos a la temperatura media ambiente prevista entre las doce (12:00) y las quince horas (15:00) durante la ejecución del reciclado, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla 3.25.1

TIPO DE OBRA		t_{pm} (minutos)
SIN TRAFICO	ANCHURA COMPLETA	120
	POR FRANJAS	180
CON TRAFICO		240

TABLA 3.25.1. PLAZO MINIMO DE TRABAJABILIDAD (t_{pm}) DEL RECICLADO IN SITU CON CEMENTO

3.25.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución del reciclado ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras después de la ejecución del tramo de prueba.

Para la ejecución del reciclado in situ con cemento se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de fresado, de dosificación y de distribución del cemento y del agua, de mezcla, de extensión y de compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

Salvo justificación en contrario, será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola máquina las operaciones de fresado, de dosificación y distribución del cemento, de mezcla y de extensión.

El equipo de fresado, compuesto por una o más máquinas fresadoras, con anchura mínima de medio carril y dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el firme existente en la profundidad y la anchura especificadas, produciendo un material homogéneo con la granulometría requerida en una sola pasada y deberá hacerlo a una velocidad constante adecuada. Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado y prefijado. Además estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material, que en cualquier caso deberá quedar adecuadamente disgregado.

El equipo de dosificación del cemento y del agua y los aditivos se compondrá de depósitos, bombas de caudal variable y difusores adecuadamente dispuestos, con control automático programable de dosificación, que permitan realizar las dosificaciones de la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y anchura del material fresado que se vaya a reciclar, y según la velocidad de avance de la máquina, con las tolerancias fijadas en este artículo.

El mezclador deberá garantizar una mezcla homogénea y uniforme en toda la anchura y profundidad del reciclado. La mezcla podrá realizarse mediante una mezcladora independiente o bien en las propias máquinas fresadoras aprovechando la energía del rotor de fresado, en cuyo caso el sistema de dosificación deberá ir incorporado al elemento de fresado.

Se dispondrán los medios y la mano de obra necesarios para que las zonas entre franjas de reciclado cumplan todas las condiciones de dosificación, compactación y regularidad superficial especificados en este artículo.

El suministro del cemento a la unidad de mezcla se realizará desde cubas o depósitos móviles, de modo que no se produzcan paradas de los elementos de mezcla y extensión del material reciclado.

El cemento se dosificará como lechada con un equipo para su fabricación tendrá un mezclador con alimentación volumétrica de agua y dosificación ponderal de cemento. El equipo de reciclado deberá estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones a la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y anchura del material fresado a reciclar, y según el avance de la máquina,

Deberá disponerse de un camión cisterna o equipo similar capaz de incorporar al equipo de reciclado el agua de amasado en la proporción necesaria, de acuerdo con la velocidad de avance y la profundidad de trabajo.

En caso de emplearse aditivos y de que el equipo de reciclado no tuviera dispositivos específicos para su incorporación en la dotación requerida, se añadirán al agua de amasado en el equipo de alimentación de ésta, debiendo entonces estar provisto dicho equipo de los dosificadores necesarios.

Para la extensión se deberá disponer de una motoniveladora que realice una extensión y precompactación homogéneas y con el perfil deseado, mediante una maestra de extensión con dispositivos de nivelación automáticos en caso de que la dirección de obra así lo considere.

3.25.4.1 *Equipo de compactación*

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y un (1) compactador de neumáticos.

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newton por centímetro (300 N/cm) y capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los rodillos metálicos de los compactadores vibratorios no presentarán surcos ni irregularidades y tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los compactadores de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas delanteras con las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea del reciclado en todo su espesor, sin producir roturas del material ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se vaya a realizar.

3.25.4.2 *Equipo para la ejecución de juntas transversales en fresco*

Para la ejecución de juntas transversales en fresco se utilizarán equipos autónomos que efectúen en cada pasada un surco recto interesando al menos dos tercios (2/3) del espesor a reciclar y que al mismo tiempo introduzcan en dicho surco un producto adecuado para impedir que la junta se cierre de nuevo. Este producto podrá consistir en una emulsión de rotura rápida, cinta de plástico flexible, perfil ondulado de plástico rígido u otros sistemas que además de impedir que se cierre de nuevo la junta durante la compactación, permitan la transmisión de cargas entre los dos lados de la junta.

El Director de las Obras podrá autorizar en obras pequeñas, cuya superficie a tratar sea menor de setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), la utilización de equipos para la ejecución de juntas transversales en fresco provistos de un útil de corte que abarque al menos un tercio (1/3) del espesor de la capa una vez compactada.

3.25.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.25.5.1 *Estudios previos de materiales*

- **Estudio del material que se vaya a reciclar y comprobación de la tramificación**

Se realizará una inspección de la superficie a reciclar comprobando los datos del reconocimiento de proyecto y la tramificación propuesta. Se tomarán muestras representativas de los materiales existentes en los diferentes tramos, mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras, comprobando el espesor y el tipo de material de las diferentes capas. Como mínimo se realizarán dos (2) sondeos y una (1) calicata por kilómetro (1 km) o tramo diferenciado si su longitud fuera menor .

Se tomarán muestras de material fresado en cada tramo homogéneo, en el espesor previsto en el Proyecto para el reciclado, empleando una fresadora de iguales o similares características o que produzca un fresado adecuado y semejante a la máquina que se vaya a emplear en la ejecución de la obra.

Sobre las muestras de cada tipo de material fresado en cada tramo homogéneo se determinará:

- Análisis granulométrico, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y 103104, respectivamente.
- Contenido de sulfatos, según la UNE 103201.
- Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- Contenido de humedad, según la UNE 103300.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- La presencia de elementos inhibidores del fraguado del cemento, tales como sulfuros (piritas) o cloruros (sal gema).

Los resultados del reconocimiento y de los ensayos deberán servir para verificar que los tramos en que se ha dividido la obra sean suficientemente homogéneos en relación con los objetivos pretendidos por el procedimiento de reciclado.

No deberán considerarse homogéneos los tramos cuyos resultados individuales de los ensayos indicados en este apartado presenten variaciones sobre los resultados medios superiores a las tolerancias establecidas en la tabla 3.25.2, ni cuando varíe el tipo de árido.

CARACTERISTICAS		UNIDAD	TOLERANCIA MÁXIMA
Granulometría del material (tamices de la UNE-EN 933-2)	Tamaño máximo	% sobre la masa total del material a reciclar en seco	0
	Pasa 4 mm		±4
Densidad máxima del Proctor modificado		%	±3

TABLA 3.25.2. TOLERANCIAS MÁXIMAS ADMISIBLES EN TRAMOS HOMOGÉNEOS

- **Valores de referencia de las características**

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia en cada tramo homogéneo.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo prescrito. Los valores así obtenidos deberán diferir de los valores límite establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la ejecución en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

3.25.5.2 *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo*

La ejecución del reciclado no se podrá iniciar, en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio y comprobación en obra, la cual deberá señalar, como mínimo:

- El espesor del reciclado in situ con cemento.
- La granulometría del material reciclado y, en su caso, la proporción y la granulometría del árido de aportación a emplear en la mezcla.
- El tipo y clase resistente del cemento y su proporción en masa, respecto de la masa total del material a reciclar en seco y, en su caso, por metro cuadrado de superficie.
- La proporción en masa, respecto de la masa total del material a reciclar en seco, de agua de amasado.
- Los tipos de aditivos y sus proporciones en masa, respecto de la masa total del material a reciclar en seco.
- La humedad de compactación.
- El valor mínimo de la densidad a obtener.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla, a la temperatura media prevista durante la ejecución de las obras, entre las doce (12:00) y las quince horas (15:00).

La proporción de agua de amasado será la correspondiente a la humedad óptima determinada en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501, realizado sobre la mezcla del material a reciclar, el árido de aportación, en su caso, y el contenido de cemento determinado para cada tramo homogéneo. No obstante, dada la posible variación de las características de los materiales existentes en el firme, es posible que sea necesario realizar ajustes del contenido de humedad durante la ejecución de las obras, por lo que los mecanismos de control y de toma de decisiones deberán ponerse apunto durante la realización del tramo de ensayo.

La proporción necesaria de cemento en la mezcla reciclada se determinará, salvo justificación en contrario, mediante el ensayo de resistencia a compresión simple, realizado según la NLT-305, a siete días (7 d), de modo que se cumplan los límites especificados en el apartado 3.25.3. Las probetas se compactarán según la NLT-310, con la energía con que se logre la densidad exigida en el apartado “Especificaciones de la unidad terminada” del presente artículo.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo, de acuerdo con lo indicado en este apartado, cada vez que varíen las características o la procedencia del cemento y, en su caso, de los aditivos o de los materiales granulares de aportación o del material a reciclar. En el caso de que las condiciones ambientales cambiasen de forma importante, deberá determinarse de nuevo el plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo serán las indicadas en la tabla 3.25.3, teniendo en cuenta que en ningún caso los valores podrán sobrepasar los límites establecidos.

CARACTERISTICAS		UNIDAD	TOLERANCIA
Cernido tamices UNE-EN 933-2	Tamaño máximo	% sobre la masa total del material a reciclar en seco	0
	> 4 mm		±6
	≤ 4 mm		±4
	0,063 mm (i/ el cemento)		±1,5
Cemento			±0,3

Humedad de compactación (agua total)	% respecto de la óptima	-1,5/+0,5

TABLA 3.25.3 TOLERANCIAS ADMISIBLES SOBRE LA FÓRMULA DE TRABAJO

3.25.5.3 *Preparación de la superficie existente*

Antes de comenzar los trabajos de reciclado se procederá a la preparación de la superficie del firme realizando las siguientes operaciones:

- Limpieza y retirada de materias extrañas acumuladas en la totalidad de la anchura de la carretera, incluso en los carriles que no vayan a ser reciclados.
- Tratamiento o eliminación de zonas muy contaminadas, que a juicio del Director de las Obras, no puedan cumplir en ningún caso las especificaciones mínimas para poder ser recicladas.
- Nivelación de la plataforma añadiendo, si hiciera falta, el árido de aportación para conseguir los perfiles longitudinal y transversal previstos.

3.25.5.4 *Fresado de la parte del firme que se vaya a reciclar*

El fresado se realizará con el equipo y el método aprobados por el Director de las Obras después de la ejecución del tramo de prueba, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.25.4. La velocidad de traslación del equipo y la velocidad de rotación del rotor de fresado serán constantes en cada tramo homogéneo, a fin de asegurar una profundidad uniforme de fresado y una buena homogeneidad del material reciclado. Se evitarán en lo posible las paradas, y cuando sean inevitables se cortarán de forma inmediata las entradas de lechada o cemento y de agua para evitar sobredosificaciones o encharcamientos. Deberá comprobarse con la frecuencia que el Director de las Obras considere necesario, que la granulometría del material fresado corresponde a la obtenida en el tramo de prueba y, por tanto, a la utilizada para la elaboración de la fórmula de trabajo.

Siempre que se observe que no se cumplen las tolerancias admisibles citadas en el apartado 3.25.5.2, se detendrá el reciclado hasta eliminar las causas de la anomalía (desgaste de picas, obstrucción de inyectores, etc.).

Donde resultase imposible el empleo de máquinas fresadoras, el material se demolerá con otros medios mecánicos, y los productos así obtenidos se trasladarán a un vertedero autorizado. Estas zonas se rellenarán con materiales que cumplirán en cualquier circunstancia las prescripciones establecidas para el conjunto de la unidad de obra.

3.25.5.5 *Distribución de cemento, agua y aditivos*

El cemento, el agua y los aditivos se distribuirán uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada en la fórmula de trabajo. La distribución del cemento se realizará en forma de lechada y directamente en el mezclador del equipo de reciclado.

Antes de iniciar el proceso en obra se purgarán y pondrán a punto las bombas y los dispersores de agua y de lechada, fuera del lugar de empleo para garantizar las dotaciones establecidas en la fórmula de trabajo de manera continua y uniforme. En cada parada del equipo de reciclado se realizará una limpieza de los difusores, y como mínimo dos veces al día (2/d). Las operaciones para abastecer de cemento al equipo dosificador se realizarán sin afectar al tráfico que circule por los carriles que se mantengan en servicio.

En la distribución de cemento se tomarán las medidas adecuadas para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental y de seguridad laboral, estuviese vigente.

3.25.5.6 *Ejecución de la mezcla y extensión*

Inmediatamente después de la distribución del cemento deberá procederse a su mezcla con la capa que se vaya a reciclar.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar el tratamiento de cualquier porción de la superficie de la capa que se vaya a reciclar con encharcamientos, si es preciso deteniendo el proceso cuando se observe tal circunstancia.

La mezcla deberá obtener una dispersión homogénea del cemento, lo que se reconocerá por su color uniforme y la ausencia de grumos de cemento. Toda cantidad de cemento aplicada se deberá mezclar con el material disgregado antes de haber transcurrido una hora (1 h) desde su aplicación.

El equipo de reciclado deberá contar con los dispositivos necesarios para asegurar una mezcla homogénea en toda la anchura y profundidad del tratamiento. Si se detectaran segregaciones, partículas sin mezclar, o diferencias de contenido de cemento o de agua en partes de la superficie reciclada, deberá detenerse el proceso y realizar las oportunas correcciones hasta solucionar las deficiencias.

Cuando la anchura de la superficie a reciclar sea superior a la del equipo de trabajo, el reciclado se realizará por franjas paralelas, que se solaparán en una anchura comprendida entre quince (15) y treinta centímetros (30 cm) para no dejar materiales sin mezclar en sus bordes. Deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar que se produzcan sobredosificaciones de cemento o de agua en los solapes. En el caso de utilizar para el reciclado dos equipos en paralelo se adoptará la misma precaución en lo que se refiere a sus anchuras de trabajo; el desfase entre las dos máquinas será el menor posible, de modo que, compactando en toda la anchura, no se produzcan juntas longitudinales en el interior del carril.

En cada carril, la extensión y precompactación se realizarán en toda la anchura definida en los Planos del Proyecto. Para ello se utilizará una sola máquina de la anchura necesaria, o bien dos trabajando en paralelo con el mínimo desfase posible, de modo que, compactando en toda la anchura, no se produzcan juntas longitudinales en el interior de la zona reciclada.

La ejecución por franjas se deberá planificar adecuadamente para permitir el paso alternativo del tráfico si fuera necesario, dando la máxima relevancia a las condiciones de seguridad de la circulación y del personal de las obras.

Se delimitarán cuidadosamente los arcenes o zonas adyacentes a la calzada a fin de evitar que los materiales de aquéllos se mezclen con los de ésta durante el reciclado.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación o defectos en la regularidad superficial, y se procederá a efectuar las correcciones necesarias para impedirlo.

Donde resultase imposible el empleo del equipo de extensión aprobado, la mezcla reciclada podrá extenderse con otros dispositivos mecánicos más sencillos, que produzcan un producto terminado de características similares a las del resto de la unidad de obra.

La rasante obtenida deberá ser la indicada en planos, o en su defecto por la Dirección Facultativa, pudiendo ser preciso el empleo de una motonivedora con sistema de nivelación 3D o el empleo de estacas.

3.25.5.7 *Incorporación del árido de aportación*

Cuando sea necesaria la adición de un árido de aportación al material a reciclar, será incorporado a la mezcla por uno de los procedimientos siguientes, que será comprobado y aprobado por el Director de las Obras en el tramo de prueba correspondiente:

Mediante su extensión en una capa de espesor uniforme sobre la superficie existente antes del fresado.

Mediante su incorporación al proceso de mezcla de los materiales después de fresar. Este procedimiento requiere un equipo de recogida de material, dosificación y mezcla independiente de la máquina recicladora.

3.25.5.8 *Prefisuración*

Antes de iniciar la compactación de la capa reciclada se realizarán en ella juntas transversales en fresco. Se empleará el equipo y el método de ejecución aprobados y fijados por el Director de las Obras, después de la realización del tramo de prueba.

El Director de las Obras, establecerá la distancia a la que deben realizarse las juntas transversales en fresco, dependiendo de la categoría de tráfico pesado, de la zona climática y del espesor de las capas que se dispongan por encima. La separación entre juntas estará comprendida, en general, entre tres (3) y cuatro metros (4 m).

El equipo para la ejecución de juntas transversales en fresco efectuará en cada pasada un surco recto interesando al menos dos tercios (2/3) del espesor de la capa reciclada y al mismo tiempo introducirá en dicho surco un producto adecuado para impedir que la junta se cierre de nuevo.

3.25.5.9 *Compactación*

La compactación se realizará inmediatamente después de la mezcla y la ejecución de las juntas transversales en fresco para evitar pérdidas de humedad y permitir su finalización dentro del plazo de trabajabilidad del material.

La mezcla no podrá permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda a su compactación y terminación.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 3.25.7.1. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Si la extensión se realiza con dos máquinas en paralelo con un ligero desfase, se compactarán las dos franjas a la vez.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de reciclado, los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de la franja que se esté tratando, y se continuará hacia su borde más alto, solapándose las sucesivas pasadas. Durante la compactación se dispondrá de un equipo capaz de extender agua en forma de neblina sobre la superficie del firme reciclado, a fin de evitar que se produzcan desecaciones.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja deberá quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente.

En lugares inaccesibles para los compactadores se emplearán placas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr resultados análogos a los obtenidos con el equipo de compactación aprobado.

3.25.5.10 *Terminación de la superficie*

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad establecido, se podrá hacer un refino con motoniveladora, procediendo a continuación a barrer la superficie y, tras una eventual humectación, a la recompactación del área corregida. Los materiales procedentes del refino deberán ser retirados a un vertedero autorizado. Salvo justificación en contrario, la terminación final se efectuará utilizando rodillos lisos sin vibración.

Se eliminarán los excesos laterales sin la compactación adecuada, excepto si forman parte del talud exterior de la plataforma, que se tratará según indicaciones del Director de las Obras.

3.25.5.11 *Ejecución de juntas*

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

Si se trabajase por franjas, se dispondrá una junta longitudinal donde la demora entre las operaciones en dos (2) contiguas rebasase el plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Las juntas longitudinales entre la zona reciclada y el firme existente deberán situarse en los bordes del carril o, si fuese indispensable, en su centro, pero nunca en las franjas de rodadura (rodadas).

La anchura de las franjas longitudinales de extensión se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación y las características del equipo empleado.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de reciclado deberá producirse un solape con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre quince (15) y treinta centímetros (30 cm). La máquina dosificadora-mezcladora deberá tener cerrados los difusores de cemento y de agua correspondientes a la franja de solape para evitar la producción de mezcla reciclada con dotaciones distintas de la especificada.

Se dispondrán juntas transversales de trabajo donde el proceso constructivo se interrumpiera un tiempo superior al de trabajabilidad de la mezcla.

Las juntas transversales de trabajo se efectuarán fresando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-fresador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación del cemento en la zona no tratada.

3.25.5.12 *Curado y protección superficial*

Una vez finalizadas las operaciones de compactación y terminación, y en cualquier caso antes de transcurridas tres horas (3 h), se procederá a la aplicación de un riego de curado, de acuerdo con el artículo 532 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Inmediatamente después, y salvo que la carretera vaya a permanecer cerrada a todo tipo de tráfico hasta la extensión de la capa superior de mezcla bituminosa, se procederá a la extensión de un árido de cobertura que cumplirá lo especificado en el artículo 532 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Tras su extensión se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante.

No se podrá circular sobre la superficie reciclada hasta que no se produzca la rotura de la emulsión de curado y esté asegurada su integridad bajo el tráfico.

3.25.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse el reciclado in situ con.cemento será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, que se realizará con el espesor y la fórmula de trabajo prescritos y empleando los mismos medios que vaya a utilizar luego el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo, el funcionamiento de los equipos necesarios para la ejecución de las obras y, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del reciclado con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de reciclado, granulometría, contenido de cemento y demás requisitos exigidos.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a doscientos metros (200 m) para carreteras con categoría de tráfico pesado T2 y a cien metros (100 m) en el resto de los casos. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

Además, al comienzo de cada tramo homogéneo:

- Se comprobará la profundidad de fresado.

- Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de fresado, la granulometría especificada y una mezcla uniforme y homogénea.
- Se determinará la granulometría del material fresado que se vaya a reciclar.
- Se comprobará y ajustará la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del cemento establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la densidad y la humedad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.
- Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación del cemento y del agua y, en su caso, de las adiciones.
- Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.
- Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.
- Se medirá el esponjamiento de la capa reciclada, por diferencia de espesor antes del fresado y después de la compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la ejecución del reciclado. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación y en los sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, aprobará su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

Los resultados obtenidos en el tramo de prueba válido servirán para fijar la fórmula de trabajo definitiva y los valores de referencia para los ensayos de información.

Antes de transcurridos veintiséis días (26 d) de su puesta en obra y previamente a la ejecución de la siguiente capa se extraerán del tramo aceptado seis (6) testigos cilíndricos enteros, según la UNE 83302. Dichos testigos estarán situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier grieta de retracción, junta transversal o borde visibles. Estos testigos se ensayarán a compresión simple, según la NLT-305, después de haber sido conservados durante cuarenta y ocho horas (48 h) al aire en ambiente de laboratorio, en las condiciones establecidas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los obtenidos en los ensayos de información a los que se refiere el apartado 21.10.

3.25.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.25.7.1 *Densidad*

La densidad media en el espesor de la capa reciclada obtenida en cualquier punto será superior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la UNE 103501, para la fórmula de trabajo aprobada, y con este valor se fabricarán las probetas para la determinación de la resistencia a compresión simple.

La densidad mínima en el fondo o en superficie de la capa reciclada no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad obtenida según la UNE 103501.

3.25.7.2 *Resistencia mecánica*

La resistencia a compresión simple a siete días (7d), según la NLT-305, no deberá ser inferior al límite especificado en el apartado 3.25.3.

3.25.7.3 *Terminación, rasante, anchura y espesor*

La superficie de la capa reciclada terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm). El Director de las Obras, podrá modificar el límite anterior.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa reciclada, que en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

3.25.7.4 *Regularidad superficial*

El índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 3.25.4.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	**< 3,0**
80	**< 3,5**
100	**< 4,5**

TABLA 3.25.4.INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL

3.25.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución del reciclado in situ con cemento:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35°C)
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C). El Director de las obras podrá aumentar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

3.25.9 CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos in situ se realizarán y, en su caso, las muestras se tomarán y los testigos se extraerán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, realizado de forma que haya al menos uno por cada hectómetro (1/hm).

3.25.9.1 *Control de procedencia de los materiales*

- **Cemento**

El cemento deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

- **Árido de aportación**

Se examinará la descarga al acopio o al equipo de extensión, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte las partidas que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, arcilla, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios y el estado de su contorno y accesos.

Si con el árido se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias del artículo 500 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) o estuviesen en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del árido no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una vez al día (1/d):

- Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una vez a la semana, o cuando se cambie el suministro o lugar de procedencia:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y 103104, respectivamente.
- Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- Contenido de compuestos de azufre, según la UNE-EN 1744-1.

Al menos una vez al mes, o cuando se cambie de procedencia, y al menos tres veces durante la ejecución de las obras:

- Indice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Coeficiente de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2.

3.25.9.2 *Control de ejecución*

- **Dosificación del cemento**

Cuando el cemento se incorpore directamente a la recicladora en forma de lechada, se controlará al menos una vez por la mañana y otra por la tarde el funcionamiento de las boquillas de inyección. Asimismo se contrastará diariamente el consumo efectivo de cemento con la información proporcionada por el microprocesador para control del volumen de lechada añadido.

Cuando el Director de las Obras autorice que el cemento se extienda en seco sobre el firme a reciclar, su dotación se controlará mediante una lona o bandeja de superficie y masa conocidas, que se colocará antes de la extensión del material y se pesará con posterioridad. Dicho control se realizará al menos una vez por la mañana y otra por la tarde, debiendo incrementarse su frecuencia en días de viento.

- **Fresado y mezcla reciclada**

Al menos dos veces al día (2/d), una por la mañana y otra por la tarde, y al menos una vez por lote, definido en el apartado 3.25.9.3, se tomará una muestra del material a la salida de la recicladora para determinar su granulometría, según la UNE-EN 933-1.

Al menos dos veces al día (2/d), una por la mañana y otra por la tarde, y al menos una vez por lote, definido en el apartado 21.9.3, se determinará el contenido de humedad de la mezcla según la UNE 103300.

Al menos dos veces al día (2/d), una por la mañana y otra por la tarde, y al menos una vez por lote, definido en el apartado 21.9.3, se tomará una muestra del material a la salida de la recicladora para realizar dos (2) series de tres (3) probetas cada una de ellas, de acuerdo con la NLT-310.

Si el reciclado se realiza con dos equipos trabajando en paralelo, se fabricarán por cada uno de ellos las mismas probetas indicadas en el párrafo anterior.

Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la UNE 83302 y se ensayarán a compresión simple, a las edades especificadas, de acuerdo con la NLT-305.

Tanto el número de series como el de probetas por serie podrán ser incrementados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o bien por el Director de las Obras.

La adición de agua o de lechada se controlará con el caudalímetro de la recicladora, que dispondrá de un sistema automático de registro, de forma que se obtenga en cada tramo la humedad especificada.

Además se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras, que la profundidad y anchura de reciclado y la velocidad del rotor y de avance del equipo son las autorizadas de acuerdo con el apartado 3.25.6.

Se comprobará a menudo el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que experimentará el material al ser compactado.

Se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras, el aspecto de la mezcla reciclada, especialmente la dispersión homogénea del cemento, homogeneidad de la superficie y la ausencia de grumos y segregaciones.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación y limpieza.
- El lastre y masa total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

En cada una de las franjas de reciclado se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en el apartado 21.9.3. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente contrastados en la realización del tramo de prueba.

Cuando las determinaciones se realicen mediante sonda nuclear, para la determinación de la densidad media la varilla con la fuente radiactiva deberá introducirse hasta el fondo de la capa reciclada, o al menos hasta treinta centímetros (30 cm) de profundidad si el espesor a tratar fuera superior. En caso de que las densidades obtenidas fuesen inferiores a las especificadas se proseguirá el proceso de compactación hasta alcanzar los valores prescritos.

Se controlará que la superficie del material reciclado permanezca constantemente húmeda antes de la extensión del producto de curado.

Se realizará, como mínimo, un control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el curado y, en su caso, del árido de cobertura, mediante el pesaje de bandejas metálicas u otros dispositivos similares de superficie y masa conocidas, colocados sobre la capa reciclada durante la aplicación del riego de curado.

3.25.9.3 *Control de recepción de la unidad terminada*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes, dentro de cada tramo homogéneo:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2).
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos cilíndricos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior de dos (2), aumentándose hasta cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros fuese inferior al prescrito. Los orificios producidos se rellenarán con material de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente compactado y enrasado.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 3.25.7.4.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

3.25.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

3.25.10.1 *Densidad*

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 3.25.7.1. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentará un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501, se levantará mediante fresado la capa de material reciclado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de material reciclado correspondiente al lote controlado.

3.25.10.2 *Resistencia*

La resistencia de un lote a una determinada edad se calculará como media de las resistencias de las probetas fabricadas de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.25.3.

Si la resistencia del lote fuera inferior a la exigida, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual a dos (2) veces la merma de resistencia, expresadas ambas en porcentaje.

Si la resistencia del lote fuera menor del noventa por ciento (90%) de la exigida se realizarán ensayos de información. Para ello antes de transcurridos veintiséis días (26 d) de su puesta en obra se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos enteros, según la UNE 83302. Dichos testigos estarán situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier grieta de retracción, junta transversal o borde visibles. Estos testigos se ensayarán a compresión simple, según la NLT-305, después de haber sido conservados durante cuarenta y ocho horas (48 h) al aire en ambiente de laboratorio, en las condiciones establecidas en la UNE 83302.

El Director de las Obras podrá autorizar que los testigos de referencia se extraigan de un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable a aquél que vaya a ser sometido a ensayos de información.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de referencia:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptable.
- Si fuera inferior a él, pero no inferior a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior al noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas y ordenar un aumento de espesor de las capas superiores que compense la merma de resistencias, sin incremento de coste para la Administración. En los restantes casos el Director de las Obras ordenará la demolición del lote y su reconstrucción a expensas del Contratista. Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual a dos (2) veces la merma de resistencia, expresadas ambas en porcentaje.

3.25.10.3 *Espesor*

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en este artículo o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido es inferior al especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

3.25.10.4 *Rasante*

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá este mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

3.25.10.5 *Regularidad superficial*

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 3.25.7.4. Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se corregirán los defectos mediante fresado por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

3.25.11 MEDICIÓN Y ABONO

El cemento empleado en el reciclado se abonará por **toneladas (t)**, obtenidas multiplicando la medición abonable de mezcla reciclada por la menor de las dos cantidades siguientes: dosificación establecida en la fórmula de trabajo o dosificación media deducida de los ensayos de control de cada lote.

La ejecución del reciclado se abonará por **metros cuadrados (m^2)** de superficie reciclada con el espesor indicado en los Planos de la sección tipo, el cual se entiende como mínimo en cualquier punto. Dicha superficie se obtendrá multiplicando las anchuras de las secciones tipo señaladas en los Planos por la longitud realmente ejecutada.

En dicho abono se considera incluida la disgregación por fresado de las capas del firme existente, la mezcla y homogeneización del material fresado, el agua de amasado y, en su caso, los aditivos, la extensión, la prefisuración, la compactación y la terminación de la mezcla reciclada.

El árido de aportación, en su caso, se abonará por **toneladas (t)**, obtenidas aplicando a la medición abonable de ejecución del reciclado, la dosificación de la fórmula de trabajo para ese tramo.

No tendrán derecho a un incremento de abono las zonas solapadas o las superficies que por sus defectos haya sido necesario reciclar en más de una pasada.

No serán de abono las creces laterales, ni la limpieza de la superficie existente.

3.26. FÁBRICA DE GAVIONES

3.26.1 DEFINICIÓN

3.26.1.1 *Gavión*

Envolvente o caja metálica, con forma de prisma de base rectangular fabricada con un enrejado de malla de triple torsión de alambre de acero galvanizado, rellena de piedras.

3.26.1.2 *Fábrica de gaviones*

La constituida por gaviones convenientemente colocados y enlazados para constituir una obra de defensa o sostenimiento.

3.26.2 MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.26.2.1 *Gaviones. Envolvente metálica*

- **Características generales**

Los gaviones metálicos estarán fabricados por un enrejado de malla de triple torsión construido con alambre de acero galvanizado de resistencia a tracción comprendida entre cuatrocientos veinte megapascales (420 MPa) y quinientos cincuenta megapascales (550 MPa) según UNE 36730.

Las aperturas de la malla no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

El diámetro mínimo aceptado del alambre galvanizado no protegido será de dos milímetros (2 mm).

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc fundido, según UNE 36730. El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos cuarenta gramos por metro cuadrado (240 g/m^2) y deberá cumplir las normas vigentes para alambres galvanizados reforzados. El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación a simple vista y podrá soportar, en cualquier punto distante más de treinta milímetros (30 mm) del extremo final del alambre tejido, tres (3) inmersiones de un (1) minuto la primera, un (1) minuto la segunda y de medio (1/2) minuto la tercera, en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en UNE 7183, sin alcanzar el "punto final" definido en dicha norma.

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20%) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5%) en el calibre del alambre después de tejido.

Asimismo podrán utilizarse como aristas y bordes de los gaviones, alambres de acero galvanizado reforzados mediante plastificado por extrusión de poli(cloruro de vinilo) siempre que cumplan con los requisitos especificados en este apartado y en UNE 36730.

- **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de los gaviones metálicos serán los señalados en los planos.

En todo caso, una vez montados y rellenos, tendrán forma regular sin alabeos ni deformaciones.

3.26.2.2 *Piedra a emplear en el relleno de gaviones*

- **Condiciones generales**

La piedra a emplear en el relleno de gaviones será natural o procedente de machaqueo. No deberá contener en su composición agentes de tipo corrosivo, teniendo que ser resistente a la acción del agua y de la intemperie.

- **Dimensiones**

Las piedras serán de forma regular tendrán tamaños cuyas longitudes de aristas estarán comprendidas en el intervalo de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm), debiendo el material estar razonablemente graduado entre ambos límites.

- **Calidad**

El coeficiente de desgaste de Los Anheles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

- **Absorción de agua**

La capacidad de absorción de agua deberá ser inferior al dos por ciento (2%) en peso determinado según UNE 83134.

3.26.3 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la fábrica de gaviones será la definida en el Proyecto.

3.26.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El alambre usado para la costura de los gaviones y ligaduras entre gaviones será de al menos las mismas características de espesor, resistencia y protección que el empleado en los propios gaviones.

En el lugar de emplazamiento se desplegarán los gaviones y se abatirán en el suelo. Las celdas se formarán mediante cosido, (con alambre galvanizado), de las aristas introduciendo elementos de rigidización de las paredes verticales con el fin de coartar suficientemente sus deformaciones en la operación de llenado. El número de celdas se acomodará a las dimensiones previstas para el muro de gaviones.

Seguidamente se procederá al relleno de las celdas procurando colocar las piedras de mayor tamaño en los paramentos o caras vistas de forma que quede el menor volumen posible de huecos.

A juicio del Director de las Obras, durante el proceso de relleno, se podrán tomar todas las medidas adicionales que se consideren necesarias con el fin de evitar deformaciones en los gaviones.

Terminado el relleno, se cerrará el gavión, cosiendo la tapa a las aristas de la caja con alambre similar al empleado en las ligaduras.

3.26.5 MEDICIÓN Y ABONO

La fábrica de gaviones se abonará por **metros cúbicos (m^3)** realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La unidad incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo, i/la excavación y refino del talud existente.

3.27. SELLADO DE GRIETAS EN PAVIMENTOS BITUMINOSOS

3.27.1 DEFINICIÓN

Se define como sellado de grietas en capas de rodadura de pavimentos bituminosos la aplicación en caliente, de un producto de sellado sobre las grietas objeto del tratamiento, en una anchura no inferior a 5 cm y con un espesor no inferior a 3 mm, estableciendo un puente estanco entre sus bordes, más una cobertura de árido fino.

Las grietas que se deben tratar mediante sellado son únicamente las que no presentan movimientos verticales bajo el paso del tráfico pesado. Deberán sellarse siempre lo antes posible. En caso de existir tales movimientos sería necesario acudir a otras técnicas.

El criterio general que hay que adoptar es no sellar grietas en firmes agotados estructuralmente, ni en firmes cuya capa de rodadura esté rota o muy deformada. Finalmente, tampoco es recomendable el sellado, ni técnica ni económicamente, cuando la superficie del firme esté agrietada en una densidad tal que la longitud total de grietas a sellar sea superior a 3 km por kilómetro de calzada.

Por lo tanto, en sentido amplio, el sellado de grietas puede tener tanto un carácter preventivo, en los primeros años de puesta en servicio de un pavimento bituminoso, como un carácter correctivo, transcurridos unos años desde su puesta en servicio.

3.27.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por al Directiva 93/68/CE); en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

3.27.2.1 *Productos de sellado:*

Se utilizará un producto de sellado de aplicación en caliente, obtenido mediante la mezcla homogénea y estable de materiales poliméricos o elastoméricos, betún asfáltico y polvo mineral en cumplimiento con la Norma UNE-EN 14.188-1:2004 sobre Productos para sellado de juntas y el proyecto final de *Normativas técnicas de ensayo para material de relleno de juntas en áreas de tráfico*, de septiembre de 2013. La compatibilidad de los componentes debe estar garantizada en aras de obtener un material que cumpla los requisitos establecidos en este artículo.

El producto para el sellado de juntas será, preferentemente, del tipo N1 o N2 de las establecidas en la tabla 2: Requisitos y métodos de ensayo para los productos de sellado aplicados en caliente, de la citada Norma UNE-EN 14.188-1:2004. Se optará por las del tipo F1 y F2 sólo cuando haya un riesgo claro de vertidos frecuentes de carburantes en las zonas selladas.

3.27.2.2 *Árido de cobertura:*

Se mantienen las mismas prescripciones del art. 543.2.3 del PG3. Sin embargo, en cuanto a la granulometría del árido se recomienda emplear un tamaño mínimo de d=1 mm., y un tamaño máximo de D=3 mm para evitar que el árido quede completamente envuelto por el producto sellado.

3.27.3 EQUIPO NECESIARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

3.27.3.1 *Equipo de soplado:*

El sellado de grietas se inicia con un soplado por medio de una lanza termoneumática de manera que se elimine todo el material suelto y la superficie alcance una temperatura entre 80 y 120 ºC. La temperatura deberá calentar la superficie de aplicación del producto de sellado sin aplicación directa de la llama.

La lanza termoneumática deberá ser capaz de proyectar un chorro de aire caliente a una presión no inferior a 0,6 Mpa con un caudal no inferior a cuatro metros cúbicos por minuto (4m3/min).

3.27.3.2 *Equipo de puesta en obra del producto de sellado:*

La extensión del producto de sellado sobre la grieta debe realizarse inmediatamente después de efectuar la preparación y calentamiento de la superficie a tratar, con objeto de evitar su enfriamiento. El dispositivo aplicador del producto de sellado deberá ser de tipo patín y deberá permitir mantener una anchura constante de la banda aplicada entre 5 y 12 cm con un exceso del orden de 2 mm.

El equipo será autopropulsado, con una velocidad de desplazamiento de hasta 5 km/h. Debe disponer de una caldera, con un sistema de calefacción indirecta por baño de aceite provista, además, de un dispositivo de mezcla continua que mantenga en constante movimiento del producto de sellado calentado, homogeneizando su temperatura.

Es imprescindible un dispositivo automático que regule la temperatura del producto de sellado y del aceite, para no sobrepasar en ningún caso las temperaturas máximas de calentamiento admisibles.

El equipo y sus sistemas de mantenimiento y regulación garantizarán que en ningún momento la temperatura del producto de sellado supere los 190º C, ni el tiempo máximo de calentamiento supere las 48 h.

El equipo de puesta en obra del producto de sellado dispondrá de los dispositivos para trasvasar el producto de sellado desde la caldera al elemento de aplicación sobre la grieta que constará de una bomba de impulsión de caudal variable, y de un conducto flexible calorigurado por baño de aceite, con control automático de temperatura.

3.27.3.3 *Equipo de distribución de árido:*

Inmediatamente después de la aplicación del producto de sellado se procede a proyectar el árido. Para la distribución del árido de cobertura sobre el producto de sellado se emplea un equipo capaz de proyectarlo a presión, de manera que se incruste en el producto de sellado aún caliente sin que llegue a ser embebido por ella.

La operación de extensión de la gravilla se efectuará inmediatamente después de la aplicación del producto sellado.

3.27.4 EJECUCIÓN DE OBRAS

La ejecución del sellado de grietas incluye las siguientes operaciones:

- Determinación de la densidad de las grietas y eliminación y marcado de las grietas objeto del tratamiento.
- Limpieza de la grieta y calentamiento de sus bordes con lanza termoneumática.
- Aplicación en caliente del producto de sellado en un espesor pequeño, pero no inferior a 3 mm, y en una anchura constante no inferior a 5 cm. Esta aplicación se llevará a cabo por desplazamiento de un dispositivo mecánico tipo patín a lo largo de la grieta, a fin de conseguir la formación de una película estanca y continua entre sus bordes.
- Aplicación, con el producto de sellado aún caliente, de un árido fino para su cobertura y protección, con el fin de asegurar la adherencia de los neumáticos y restableciendo el coeficiente de rozamiento. El ocasional exceso de árido debe ser retirado de la calzada mediante barrido o aspiración antes de abrir el tramo reparado a la circulación de vehículos.

Dimensiones y determinación de la densidad de las grietas: Antes de iniciar los trabajos de sellado se determinarán las dimensiones de las grietas y la densidad de grietas sobre el pavimento.

Una vez determinadas las dimensiones de las grietas se establecerá la anchura de la banda de sellado que estará comprendida entre 5 y 12 cm., en función de la degradación existente en el borde de la grieta y del grado de microfisuración que aparezca en sus inmediaciones.

Para tener una magnitud del grado de agrietamiento del pavimento se determinará la densidad de las grietas a partir de los criterios que se establecen en la tabla 3.27.1.

Longitud de rotura por cada 100 m de sección de pavimento	Densidad de grietas
< 10 m	Baja
De 10 m a 135 m	Moderada
> 135 m	Alta

Tabla 3.27.1. Determinación de la densidad de grietas

3.27.4.1 *Desarrollo de los trabajos:*

Será obligatorio el soplado previo de todo el pavimento, en la zona de las grietas, antes del calentamiento de las mismas, con el objeto de eliminar materiales sueltos que no permitan una correcta aplicación del tratamiento. Para ello, se utilizarán equipos de aire a presión.

La aplicación del producto de sellado deberá realizarse inmediatamente después de efectuada esta preparación, antes de que se enfríe la superficie.

Para la aplicación del producto de sellado se podrán emplear las siguientes configuraciones en función del movimiento horizontal estimado de la grieta y del tiempo previsto de duración del sellado:

- Configuración tipo banda.
- Configuración en tipo banda con cajeo.

Configuración tipo banda

El producto de sellado cumplirá las prescripciones recogidas en la Norma UNE-EN 14188-1. Si se requiere una funcionalidad del sellado de entre 1 año y 3 años (corto plazo), en fisuras con movimiento horizontal entre 2,5 mm y 5mm, se empleará un producto de sellado asfáltico en configuración tipo banda.

Configuración tipo banda con cajeo

Si la funcionalidad del sellado debe ser de medio plazo (3 a cinco años) o para movimiento horizontal anual > 5 mm, se cajeará la fisura para rellenarla de producto de sellado y se cubrirá con una banda de material termoplástico.

En esta configuración, una vez realizado el cajeo debe soplarse intensamente la grieta ya que ésta puede colmatarse con el material suelto propio del fresado.

Esta solución de tipo “banda con cajeo” será de carácter singular, par zonas en que se justifique y sean de baja o moderada densidad de grietas, y siempre que ello suponga una opción ventajosa técnica y económicamente.

No se sellarán zonas de alta densidad de grietas y apertura > 10 mm., en este caso será necesario recurrir a otras operaciones de conservación como pueden ser los bacheos con fresado y reposición.

En fisuras con apertura > 10 mm se colocará un fondo de junta tras limpiar la fisura para tener control de la correcta disposición del producto de sellado en las paredes de la fisura. El material de dicho fondo de junta será no absorbente, flexible y compatible con el producto de sellado. Su diámetro será de > 25% del ancho de la fisura. Como temperatura de fusión se aplicará la temperatura máxima de trabajo indicada por el fabricante.

Además, en ambas configuraciones, se procurará ejecutar el sellado con un ligero derrame lateral para evitar el efecto de escalonamiento brusco cuando el neumático del vehículo rebase la zona sellada.

En lo que se refiere a la alimentación de la caldera, se efectuará según el ritmo de trabajo, de manera que se renueve su contenido cada cinco horas (5 h) como máximo. Al final de la jornada, se evitará dejar en la caldera restos de productos de sellado superiores al diez por ciento (10%) de su capacidad.

Una vez aplicado el producto de sellado a lo largo de la fisura se extenderá indefectiblemente el árido de cobertura sobre toda la superficie en la dotación adecuada, su exceso sobre la dotación necesaria deberá quitarse de la calzada mediante barrido o aspiración antes de abrir el tramo reparado a la circulación de vehículos.

3.27.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La superficie sobre la que se haya efectuado el sellado de grietas deberá ser regular superficialmente evitando escalonamientos.

En el caso de que exista un resalto entre bordes de grieta, no basta con sellar, sino que es preciso, previamente, microfresar en una cierta anchura y en toda la longitud necesaria en el sentido de la junta o grieta.

3.27.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

No se permitirá el sellado de las grietas cuando el pavimento esté húmedo y/o cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grado Celsius (5ºC). Igualmente no se permitirá el sellado cuando haya fuerte viento.

3.27.7 CONTROL DE CALIDAD

3.27.7.1 *Procedencia de los materiales:*

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/10&/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumple las especificaciones establecidas.

3.27.7.2 *Procedencia del producto de sellado:*

El suministrador del producto deberá aportar el marcado CE y la declaración de prestaciones que cumplan con las especificaciones de la norma UNE-EN 14.188-1 sobre Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente.

Se deberá disponer del marca CE de estos productos con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental.

3.27.7.3 *Procedencia del árido de cubrición:*

Se deberá disponer del marcado CE de estos productos con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental.

Se cumplirán las exigencia especificadas en el PG3 para áridos en capas de rodadura salvo lo relativo a tamaño mínimo y máximo recomendado.

3.27.7.4 *Control de ejecución:*

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de grieta sellados.
- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- La fracción sellada diariamente.

Se medirán la temperatura ambiente, la de superficie de aplicación y, la del producto de sellado en el momento de su aplicación, a fin de comprobar que éstas son compatibles.

3.27.7.5 *Criterios de aceptación o rechazo del lote*

El sellado de grietas no deberá presentar defectos tales como:

- Desaparición del árido de cubrición.
- Fluencia o degradación del producto de sellado en parte o en su totalidad.
- Separación o agrietamiento del sellado.

3.27.8 MEDICIÓN Y ABONO

El sellado de grietas en capas de rodadura de pavimentos de mezcla bituminosa se abonará por **metros lineales (m)** realmente sellados, medidos sobre el pavimento a lo largo del centro de la banda aplicada. El abono será independiente de la anchura de esta banda y de la dotación de producto de sellado y árido e incluirá la preparación de la superficie, la señalización temporal, la posterior eliminación del exceso de árido de cubrición y la reposición de las marcas viales afectadas.

3.27.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

3.28. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO

3.28.1 DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en la demolición y levantado de los bordillos de cualquier tipo o encintados existentes y rigolas, incluso la demolición del cimiento de los mismos, y su posterior carga y transporte a vertedero.

3.28.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a los bordillos a levantar.

3.28.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros lineales realmente ejecutados.

.

3.29. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS CON SOLERA

3.29.1 DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o equivalente, con solera de hormigón en masa de hasta 15 cm de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.

3.29.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a las aceras a demoler.

3.29.1 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por m² realmente demolidos en obra, comprende la demolición de solados de acerados, incluyendo las baldosas y la solera de hormigón, hasta un espesor de 15 cm. y retirada de escombros, carga y transporte a vertedero. No siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener, ni los cortes en el pavimento.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

3.30. DE PODA Y ARRANQUE

3.30.1 DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la poda y arranque de árboles y tocones en travesía, con eliminación y retirada de productos a vertedero autorizado medioambientalmente.

3.30.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a la localización de los árboles a retirar.

3.30.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad de árbol retirado.

3.31. ABASTECIMIENTO Y RIEGO

3.31.1 GENERALIDADES

Este apartado está relacionado con la red de abastecimiento de agua y riego descrita en el proyecto.

3.31.2 NOMENCLATURA TÉCNICA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Serán de aplicación en lo que se refiere a Nomenclatura y al tema en general:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por O.M de 28 de julio de 1974.
- NTE. IFA. Instalaciones de Fontanería y Abastecimiento.

3.31.3 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL (FUD)

3.31.3.1 *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

Las tuberías de abastecimiento serán de tubería de fundición dúctil, de la clase K-9 con revestimiento interior de poliuretano y revestimiento exterior metalizado con pintura de zinc y pintura bituminosa. Las tuberías se unirán mediante junta automática flexible.

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545:2007 : Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-2:2001/A2:2006: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN 9002:1986 : Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de material elastómero, asegurando la estanqueidad en la unión entre tubos.

Las características mecánicas que ha de cumplir la fundición son, de acuerdo con la norma arriba indicada, la resistencia a la tracción, el alargamiento mínimo a la rotura y la dureza Brinell máxima. Los valores admisibles para cada una de estas características están especificados en la propia norma. Durante el proceso de fabricación de los tubos, el fabricante debe realizar los ensayos apropiados para verificar estas propiedades. Por otra parte,

todos los tubos se someterán en fábrica, antes de aplicar el revestimiento interno a una prueba de estanqueidad, no debiendo aparecer ninguna fuga visible ni ningún otro signo de defecto.

El revestimiento interno de los tubos consistirá en una capa poliuretano.

El revestimiento externo de los tubos estará constituido por dos capas, una primera de cinc metálico y una segunda de pintura bituminosa.

Para la conexión entre tubos, se empleará preferentemente la junta automática flexible, aunque en las situaciones en las que la Dirección Técnica lo considere conveniente se empleará la junta mecánica express o la unión embridada. Cuando se trate de conectar tubos a piezas especiales (válvulas, ventosas, tés, reducciones, etc.) se empleará la junta mecánica express o la unión embridada.

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, en su caso, serán rechazados.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Junta automática flexible: esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.

La estanqueidad se consigue por un anillo de goma labrado de forma que la presión interior del agua favorezca la compresión del anillo sobre los tubos.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento para el anillo de goma y un espacio libre para permitir desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe achaflanarse cuando se corta un tubo en obra.

3.31.3.2 *EJECUCIÓN*

Antes de iniciar los trabajos de implantación de cualquier tubería de abastecimiento o riego, se efectuará el replanteo de su traza y la definición de su profundidad de instalación. Dada la incidencia que sobre estas decisiones puede tener la presencia de instalaciones existentes, se hace necesaria la determinación precisa de su ubicación, recurriendo al reconocimiento del terreno, al análisis de la información suministrada por los titulares de las instalaciones y la ejecución de catas.

Cuando la apertura de la zanja para la instalación de la tubería requiera la demolición de firmes existentes, que posteriormente hayan de ser repuestos, la anchura del firme destruido no deberá exceder de quince centímetros (15 cm) a cada lado de la anchura fijada para la zanja.

La excavación de la zanja, su entibación y su posterior relleno se regirán por lo dispuesto en los correspondientes artículos de este Pliego.

Las zanjas serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme. Los productos extraídos que no hayan de ser utilizados para el tapado, deberán ser retirados de la zona de las obras lo antes posible. El Constructor respetará y protegerá cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas. Se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la tubería.

Una vez abierta la zanja y perfilado su fondo se extenderá una capa de arena de mina de quince centímetros (15 cm) de espesor. Los tubos se manipularán y descenderán a la zanja adoptando las medidas necesarias para que no sufran deterioros ni esfuerzos anormales.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para asegurarse de que en su interior no queda ningún elemento extraño y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con arena para impedir movimientos ulteriores. Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10% la tubería se montará en sentido ascendente. En el caso en que no fuera posible instalarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones oportunas para evitar el deslizamiento de los tubos.

El montaje de tuberías con junta automática flexible se iniciará limpiando cuidadosamente el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de goma, la propia arandela y la espiga del tubo a unir. Se recubrirá con pasta lubricante el alojamiento de la arandela. Se introducirá la arandela de goma en su alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Se recubrirá con pasta lubricante la espiga del tubo, introduciéndola en el enchufe mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta la marca existente, sin rebasarla para asegurar la movilidad de la junta. Será necesario comprobar que la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará topar contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.

Cuando se trata de una junta con bridas, igualmente se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos confrontando los agujeros de las bridas e introduciendo algunos tornillos. A continuación se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de tres milímetros de espesor como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada. Finalmente, se colocaran todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresiva y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.

Las válvulas a la salida de una te, se instalarán embridadas a esta y con una brida universal (carrete de desmontaje) por el extremo opuesto. Las válvulas situadas en puntos intermedios se embridarán a un carrete de anclaje por un extremo y, como en el caso anterior, a un carrete de desmontaje por el opuesto.

A medida que avanza la instalación de la tubería ésta se irá cubriendo con arena con un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm) sobre la generatriz superior.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes. Las uniones deberán quedar descubiertas hasta que se haya realizado la prueba correspondiente, así como los puntos singulares (collarines, tes, codos...).

Cuando se interrumpa la instalación de tubería se taponarán los extremos libres para evitar la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo. En el caso de que algún extremo fuera a quedar expuesto durante algún tiempo, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado de forma que no pueda ser retirado inadvertidamente.

En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje. Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón de resistencia característica de al menos 200 kp/cm² o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser ejecutados interponiendo una lámina de plástico y dejando, en la medida de lo posible, libres los tornillos de las bridas. Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión. No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes y puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos mediante hormigón armado o mediante abrazaderas metálicas y bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

Una vez que haya sido instalada la tubería, ejecutados sus anclajes y efectuada la prueba de presión interior se procederá el relleno de la zanja con material procedente de la excavación, de acuerdo con lo prescrito en el correspondiente artículo de este Pliego. Se tendrá especial cuidado en que no se produzcan movimientos en las tuberías. Dentro del relleno de la zanja, sobre la tubería, a una distancia aproximada de cincuenta centímetros (50 cm), se dispondrá la banda de señalización.

3.31.3.3 *CONTROL DE CALIDAD*

De los tubos y piezas especiales:

El fabricante de los tubos y piezas especiales debe demostrar, si así lo requiere la Dirección Técnica, la conformidad de los distintos productos a la norma que sea la aplicación a cada uno de ellos y al PTA.

El fabricante debe asegurar la calidad de los productos durante su fabricación por un sistema de control de proceso en base al cumplimiento de las prescripciones técnicas de las normas que sean de aplicación a cada tipo de producto. Consecuentemente el sistema de aseguramiento de la calidad del fabricante deberá ser conforme a las prescripciones de la norma UNE-EN-ISO 9002:1986, y estará certificado por un organismo acreditado según la norma EN 45012.

No obstante lo anterior, la Dirección Técnica puede ordenar la realización de cuantos ensayos y pruebas considere oportunos.

De la tubería instalada:

Para constatar la correcta instalación de tubos, accesorios y acometidas, se realizarán cuantas pruebas de presión sean precisas para que las tuberías resulten probadas en su totalidad. La determinación de la extensión concreta de cada tramo de prueba deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica.

La realización de las pruebas de presión interior será conforme a lo que a continuación se expone:

- A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida más abajo.
- Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.
- Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.
- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este última caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.
- Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. Para tuberías de la red de abastecimiento la presión de prueba será de 14 Kg/cm² La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 Kg/cm² por minuto.
- Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en Kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

3.31.4 TUBOS DE POLIETILENO

Se utilizará polietileno PE 32 (baja densidad) o PEHD 90/110 (alta densidad).

Los tubos de polietileno deberán cumplir la norma UNE 53131 para los tubos PE 32 (baja densidad) y la norma UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX para los tubos PE 100 (alta densidad).

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán por soldadura a tope o mediante elementos electrosoldables.

Los tubos irán marcados exteriormente y de manera visible con los datos exigidos por la norma UNE 53131 para los tubos de polietileno PE 32 y por la norma UNE 53966 EX para los tubos de polietileno PE 100.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión nominal de trabajo. Dicha presión de trabajo será de 10 bar para los tubos de polietileno de baja densidad PE 32, y podrá ser de 10 bar (SDR = 17, S = 8) o 16 bar (SDR = 11, S = 5) para los tubos de alta densidad PE 100.

Los diámetros nominales se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias serán las admitidas por la norma UNE 53131 para los tubos de polietileno PE 32 y la norma UNE 53966 EX para los tubos PE 100.

Los tubos de polietileno PE 32 serán de color negro. Los tubos de polietileno PE 100, serán de color negro con bandas azules longitudinales. Para diámetros iguales o menores de 63 mm llevarán 3 bandas como mínimo, y para diámetros comprendidos entre 63 y 225 mm llevarán 4 bandas como mínimo.

Los tubos se suministrarán con tapones de protección en ambos extremos.

Se empleará tubos de polietileno PE 100 negro con banda azul para conducciones de agua a presión. Las características deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE-EN 12201-5:2003. La unión de tuberías entre sí, o entre éstas y el resto de piezas intercaladas en la instalación de las acometidas domiciliarias, se realizará mediante soldadura a tope in situ.

Todos los accesorios de enlace han de ser fácilmente desmontables para permitir cualquier reparación o maniobra sin necesidad de sustituir ni cortar parte del tubo, quedando libre una vez desmontada la unión, así como permitir la corrección de una posible fuga por la simple manipulación de aquellos, sin necesidad de sustituirlos, si la fuga se produce por falta de ajuste de sus elementos o de estos con el tubo de polietileno.

Para los accesorios cuya unión a la instalación en alguno de sus extremos sea roscada, las roscas serán conformes con las definidas en la Norma UNE 10226-3:2005, que concuerda con DIN 259.

La tubería de polietileno entroncará con la red existente mediante collarines de toma en carga de dimensiones adecuadas a las tuberías a conectar, los collarines serán de fundición dúctil 50 protegida con pintura epoxi, con bandas de acero inoxidable y junta de elastómero EPDM, con tornillos, tuercas y arandelas en acero inoxidable.

En todo entronque se instalará la correspondiente llave de paso con válvula de esfera.

3.31.5 VÁLVULAS

3.31.5.1 *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

Válvula de compuerta de asiento elástico, PN16

Unión por bridas según DIN 3202/1 F5

Válvulas de compuerta de asiento elástico, paso total y liso, revestidas interior y exteriormente de polvo de epoxi, con su fecha de fabricación indicada de forma indeleble en su husillo.

Las válvulas deben ser fabricadas en una fábrica con sistema de garantía de calidad, certificado según norma ISO 9001/EN 29001, y deben tener una garantía contra defectos de fabricación por un período de 15 años.

3.31.5.2 *MATERIALES*

Cuerpo y tapa: Fundición dúctil GGG-50 según DIN 1693.

Revestimiento del cuerpo y tapa;

- Polvo de epoxi aplicado electrostáticamente según DIN 30677 apartado 2 con un espesor mínimo de 150 micras y media de 250 micras, de forma que la válvula tiene resistencia total contra el desgaste, la corrosión e impide la adherencia de cal y otras incrustaciones.

Las piezas están granalladas según DIN 55928 apartado 4 – SA 3 y precalentadas hasta 200ºC, antes de ser revestidas electrostáticamente. A cada vigésimo componente se controla el espesor y porosidad y una vez al día se comprueba a un componente su adherencia (según DIN 53151, Gt 1) y resistencia al choque (según DIN 53154)

Eje,

- De acero Inoxidable DIN x 20 Cr 13 con la rosca laminada en frío.

Empaquetadura,

Triple sistema de estanqueidad;

- Sellado superior de EPDM que evita la entrada de materias extrañas
- 4 juntas tóricas alojadas en un cojinete de nylon 6.6 evitando la corrosión, fricción y tensión entre las juntas y la fundición.
- Un manguito inferior de EPDM

Collarín de empuje,

- Latón naval resistente a la pérdida de cinc, CZ 132 según BS 2872

Compuerta,

- Fundición dúctil GGG-50, totalmente vulcanizada con caucho EPDM y equipada con una tuerca de latón naval CZ 132 que acopla la compuerta al eje. El cuerpo lleva guías para guiar la compuerta y evitar movimiento durante el manejo.

Junta perfil,

- Junta de EPDM circular con orificios de protección para los tornillos y embutida en la tapa.

Tornillos,

- De cabeza cilíndrica hexagonal para herramienta tipo allen de acero inoxidable A2, avellanados y sellados con silicona.

Enlaces

Bridas y orificios según ISO 7005-2. Longitud según DIN 3202 apartado 1, F5

Normalización

Construcción según DIN 3352 apartado 4 y BS 5163 tipo A

Ensayos

Hidráulico según DIN 3230 apartado 4:

- compuerta cerrada : 1,1 x PN
- compuerta abierta :1,5 x PN

La construcción estará diseñada para una presión de trabajo máxima de 16 bar

Pares de maniobra máximos, a presión nominal, según DIN 3230 apartado 2

DN	40	40 Nm
	50	40 Nm
	65	60 Nm
	80	60 Nm
	100	80 Nm
	125	80 Nm
	150	80 Nm
	200	120 Nm
	250	180 Nm
	300	250 Nm
	350*	300 Nm
	400	300 Nm
	450*	300 Nm
	500*	300 Nm * paso válvula DN 400

Accionamiento mediante capuchón

3.31.6 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

3.31.6.1 *MATERIALES*

Se cumplirá lo indicado en esta especificación para el material correspondiente.

3.31.6.2 *INSTALACIONES*

Tuberías enterradas

Serán comprobados el material, los diámetros y las pendientes especificados, las uniones con las válvulas, además de los refuerzos de hormigón en aquellos puntos que se diseñan como fijos, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Arquetas y válvulas

Serán comprobados los materiales y dimensiones especificados, enrases de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida, etc, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento. Igualmente se comprobará la válvula instalada y su conexión con las tuberías, así como su anclaje, dimensiones y armaduras, a fin de generar el punto fijo correspondiente.

Las válvulas de compuerta se unirán con bridas tipo PN-16.

Las válvulas de compuerta serán de paso total y de estanqueidad absoluta. Tanto el cuerpo como la tapa y la compuerta serán de fundición dúctil. El cuerpo y la tapa tendrán un recubrimiento anticorrosivo a base de empolvado epoxi. La compuerta estará completamente revestida de elastómero (EPDM), con zonas de guiado independientes de las zonas de estanqueidad. El eje de maniobra será de acero inoxidable al 13% de cromo, forjado en frío.

Las válvulas de esfera se instalarán en bocas de riego de hasta dos pulgadas de diámetro (63 mm de diámetro nominal de tubo). Serán de bronce, los asientos de PTFE y las juntas tóricas de EPDM.

A petición de la Dirección Técnica el Constructor deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos de las válvulas y los resultados de las pruebas y ensayos efectuados.

Las válvulas se instalarán de forma que el eje de accionamiento quede vertical y coincida con la tapa de la arqueta o buzón correspondiente.

La unión de las válvulas de compuerta o de mariposa con la tubería, a base de bridas, se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado, en el caso de que no estén unidas a una te, y un carrete de desmontaje por el otro. La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan montar y retirar los tornillos de las bridas.

Zanjas para alojamiento de la tubería

Las zanjas tendrán un ancho mínimo de cincuenta (50 cm.) en la base y una altura mínima de sesenta centímetros (60 cm.)

Deberán efectuarse las zanjas, cuando vaya a ser realizado el montaje de los tubos, previa preparación de la cama de asiento de arena, no debiendo transcurrir un tiempo superior a ocho días, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra. En caso de tener que efectuar las zanjas con mayor antelación, se dejarán sin excavar los veinte centímetros (20 cm.) superiores a la rasante, con objeto de ejecutar esta excavación en el plazo inferior indicado.

Los materiales extraídos que, a juicio de la Dirección de Obra, sean adecuados para el posterior relleno, se amontonarán a distancia suficiente de la zanja para evitar desprendimientos.

Se tomarán precauciones para evitar que las aguas inunden las zanjas, corriendo de cuenta del Contratista los gastos de agotamiento.

Las excavaciones a profundidades mayores de las fijadas, realizadas sin autorización de la Dirección de Obra, habrán de ser rellenadas con material adecuado y apisonado, a expensas del Contratista.

En las zanjas abiertas en zonas pavimentadas, los materiales utilizables para su reposición, se apilarán debidamente clasificados, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Asiento de la Tubería

Una vez perfilada la base de la zanja, se procederá a la extensión de una capa de arena de las características y espesor señalado en los planos, sobre la cual se procederá a la colocación de los tubos.

Señalización

El Contratista queda obligado a colocar la señalización reglamentaria que sea necesaria durante el tiempo que la zanja permanezca abierta, corriendo de su cuenta todos los daños producidos a causa de su no utilización.

3.31.6.3 *PRUEBAS PARCIALES Y TOTALES*

Una vez instalada la tubería se la someterá a las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior ó de estanqueidad parcial.
- Prueba de estanqueidad total.

Estas pruebas se realizarán sobre la tubería por tramos comprendidos entre dos puntos de prueba consecutivos, manteniendo las juntas al descubierto y antes del terraplenado del tramo.

Presión interior ó Estanqueidad Parcial

En la red horizontal, se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

El tramo en prueba se taponará por ambos extremos que se sujetarán con anclajes. Se llenará de agua lentamente dicho tramo, colocando la bomba de la parte más baja del tramo, dejando salida el aire por su parte más alta.

Desde el llenado completo hasta el momento de realizar la prueba habrán de transcurrir 24 horas.

La presión interior de prueba de la tubería montada, será tal, que alcance el punto en que esté instalada la bomba, 1.4 veces la presión de servicio.

Una vez obtenida dicha presión, se considerará válida la prueba, si durante treinta minutos el manómetro no acusa un descenso superior al 40% de la diferencia entre la presión de prueba y la de servicio.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación los tramos en los que se acusen fugas.

Estanqueidad total

Una vez realizadas las pruebas parciales con resultados satisfactorios, se procederá a la prueba final, consistente en someter a toda la red horizontal a una presión de un metro y medio (1.50 m) de columna de agua en el punto más alto de la red.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

Esta prueba se realizará después de que la prueba de presión interior haya sido realizada satisfactoriamente.

La presión de prueba de estanqueidad será de 0.5 kg/cm^2.

La pérdida a lo largo del tramo, se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de la tubería en prueba, para mantener la presión de 0.5 kg/cm^2. La duración de la prueba será de dos horas y no se admitirán durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula siguiente :

$$V = \Phi * L$$

Siendo :

V = pérdida máxima admisible en litros.

Φ= diámetro interior del tubo, en metros.

L = longitud del tramo en metros.

No se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de la pérdida sea inferior al valor dado por la fórmula.

Ambas pruebas se realizarán en presencia de la Dirección de Obra, y se reiterarán tantas veces como sea necesario.

3.31.7 MEDICIÓN Y ABONO

3.31.7.1 *TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL (FUD)*

La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro.

Se abonará por metros lineales de tubería completamente colocada, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales.

Las pruebas de la tubería, tanto en zanja como en fábrica, y la parte proporcional de las piezas especiales, están incluidas en el precio del metro lineal de tubería al igual que el replanteo.

3.31.7.2 *VALVULERÍA*

La medición corresponderá a unidad de las mismas características.

Se abonará por válvula totalmente colocada, incluyendo la parte proporcional del pequeño material, conexiones, etc.

3.31.7.3 *ARQUETAS*

La medición corresponderá a unidades de las mismas dimensiones.

Se abonará por arqueta totalmente acabada, incluida la tapa y las conexiones correspondientes.

3.32. SANEAMIENTO

3.32.1 GENERALIDADES

Este apartado, incluye, las instalaciones de saneamiento y alcantarillado, así como la red de recogida de aguas pluviales.

3.32.2 NOMENCLATURA TÉCNICA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Serán de aplicación en lo que se refiere a Nomenclatura y al tema en general los documentos que a continuación se relacionan:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M de 15 de septiembre de 1986.
- Norma tecnología de la Edificación. NTE. ISS. Instalaciones de Salubridad y Saneamiento.
- Norma tecnología de la Edificación. NTE. ISA. Instalaciones de Salubridad y Saneamiento.
- Norma tecnología de la Edificación. NTE. ISS. Instalaciones de Salubridad y Saneamiento.

3.32.3 TUBERÍA DE SANEAMIENTO DE PVC DOBLE CORRUGADO

3.32.3.1 *DEFINICIÓN*

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen los colectores para la evacuación de aguas pluviales y residuales.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 15 de septiembre de 1986, en adelante P.T.S. y Normativa La norma de producto correspondiente a las tuberías de PVC corrugado es la UNE-EN 13476: "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión"

3.32.3.2 *MATERIALES*

Redes de alcantarillado urbano, colectores de aguas residuales y pluviales, colectores interceptores, emisarios, drenajes, etc. En general conducciones para el transporte de agua y otros líquidos por gravedad (tuberías industriales, sustitución de acequias de regadío, etc.).

La tubería poseerá el certificado de calidad. Se emplearán tuberías de saneamiento de:

Tuberías de PVC con pared estructurada de doble capa, lisa interior y corrugada exterior: diámetros nominales (en mm) DN160 – DN1200, en 6 y 3m de longitud. Rigidez nominal SN8 (≥ 8 kN/m2).

• Piezas especiales en PVC para toda la gama de diámetros: manguitos, codos, derivaciones, ampliaciones y tapones. Piezas corrugadas SN8 en DN630 a DN1200.

• Acometidas mediante clips elastoméricos para toda la gama de diámetros, clips mecánicos con junta elástica (DN160 y 200 en colectores DN315), y entronques pegados a 45º y 90º para colectores hasta DN500. Se incluyen también fresas para taladros DN160, 200 y 250.

• Pozos de registro prefabricados con los pates instalados, en diámetros DN800, 1000 y 1200, y profundidades de hasta 9m. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque con paso total. Se incluyen también arquetas y pozos de inspección en DN600 y DN800.

• Pueden fabricarse asimismo una amplia gama de arquetas y pozos a medida para múltiples aplicaciones: toma de muestras, separadores de grasas, arquetas sifónicas, pozos de resalto, etc.

Los tubos se clasificarán en función de la rigidez nominal (SN) obtenida según el método de ensayo de rigidez definido en la Norma DIN-53769 en:

- SN-5000 N/m²
- SN-10.000 N/m²

La determinación del valor SN del tipo de la tubería a instalar será función de las características siguientes:

- Suelo natural
- Material de relleno
- Profundidad de la instalación.

Las tuberías de P.V.C. aptas para redes de saneamiento deberán tener las siguientes características incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.T.

- Densidad de 1.35 1.46 Kg/dm³
- Coeficiente de dilatación de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento >= 79º C
- Resistencia a tracción simple >=500 Kp/cm2
- Alargamiento a la rotura >= 80%
- Absorción de agua >= 40% gr/m2
- Opacidad <= 0,2 %

Los tubos se presentarán marcados como mínimo con los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Material constitutivo (P.V.C.)
- La Norma UNE de acuerdo a la cual ha sido fabricado 1456-1
- Fecha de fabricación

Los ensayos a los que se les someterá serán los siguientes:

- Comportamiento al calor UNE 1452-2 :2004
- Resistencia al impacto UNE 1452-2 :2004
- Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo UNE 1452-2 :2004
- Ensayo de flexión transversal UNE 1452-2 :2004
- Ensayo de estanqueidad UNE 1452-2 :2004

Cualquier otro material a emplear en tuberías de saneamiento deberá cumplir con las prescripciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPT.

3.32.3.3 *EJECUCIÓN*

La manipulación de los tubos en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Cuando se considere oportuno sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Constructor deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica el procedimiento de descarga y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Para la apertura de la zanja se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas se abrirán perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores.

Una vez comprobada la rasante del fondo de la zanja, se procederá a la ejecución de la cama de asiento de material granular o de hormigón, según se indique en los planos, de las características, dosificación y compactación que en ellos figure.

Las tuberías de saneamiento irán colocadas según sección tipo indicada en los planos de detalle

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello, y salvo orden en sentido contrario de la Dirección Técnica, se montarán los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos. Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

3.32.3.4 *CONTROL DE CALIDAD*

De conformidad con lo establecido en el P.T.S., para los tubos de los materiales considerados, se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos: examen visual de los tubos y elementos de juntas comprobando dimensiones y espesores, ensayo de estanqueidad y ensayo de aplastamiento. En el caso de los tubos de hormigón en masa y armado y de fibrocemento, se realizará también el ensayo de flexión longitudinal; y en el caso de los tubos de PVC los ensayos de comportamiento al calor, resistencia al impacto y resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo. Para la realización de estos ensayos se formarán con los tubos lotes de 500 unidades, según su naturaleza, categoría y diámetro.

Si la Dirección Técnica lo considera oportuno, la realización de estos ensayos podrá sustituirse total o parcialmente, por la presentación de un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos del lote al que pertenecen los tubos. Asimismo este certificado podrá no ser exigido si el fabricante posee un sello de calidad oficialmente reconocido.

Comprobación geométrica de la tubería instalada:

Se comprobará la perfecta alineación en planta de los tubos comprendidos entre pozos de registro consecutivos. Altimétricamente la adaptación a la rasante proyectada será asimismo perfecta, siendo preceptiva la comprobación por parte de la Dirección Técnica de la nivelación de la totalidad de los tramos.

Comprobaciones que se efectuarán sobre los tubos, y en el caso de que éstos se dispongan sobre soleras de hormigón, se comprobará la nivelación de éstas. Las tolerancias, si la Dirección Técnica no establece otras, son las siguientes: la diferencia entre las pendientes real y teórica de cada tubo, expresadas en tanto por uno, no será superior a dos milésimas, cuando la pendiente teórica sea igual o superior al cuatro por mil; si es inferior, el valor de la pendiente real estará comprendido entre la mitad y una vez y media el de la pendiente teórica. Por otra parte, para evitar una acumulación de desviaciones del mismo signo que resulte excesiva, se establece que el valor absoluto de la diferencia entre el valor de la cota alcanzada en cualquier pozo de registro, o en puntos que se determinen cuya interdistancia no supere los cincuenta metros, y el valor de la cota teórica correspondiente expresado en centímetros, no será superior al de la pendiente teórica del tramo inmediato aguas abajo expresada en tanto por mil y en ningún caso la diferencia será superior a cinco centímetros.

Comprobación de la estanqueidad de la tubería instalada

Se realizará en los tramos que determine la Dirección Técnica. La prueba de un determinado tramo requiere que las juntas de los tubos están descubiertas, que el pozo situado en el extremo de aguas arriba del tramo a probar esté construido y que no se hayan ejecutado las acometidas.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y la entrada al pozo de aguas arriba. A continuación se llenarán completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y el pozo, comprobándose que no hay pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el Constructor las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Comprobación del funcionamiento y del remate de las obras de fábrica Finalizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el correcto remate de las obras de fábrica y el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua por medio de las cámaras de descarga o por cualquier otro sistema.

3.32.4 POZOS DE REGISTRO

3.32.4.1 *DEFINICIÓN*

Elementos de la red de saneamiento que permiten el acceso para su inspección y vigilancia.

3.32.4.2 *MATERIALES*

La solera estará constituida por hormigón moldeado “in situ” tipo HM-20/P/20/IIa, los anillos serán de hormigón prefabricado fck 40 N/mm² de diámetro interior 110 cm. que reúnan las características necesarias para que la estanqueidad esté asegurada.

Se definen como tal aquellos elementos constructivos de hormigón fabricados en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación ha sido propuesta por el Constructor y aceptada por la Dirección de la Obra,

Salvo indicación en contra en planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

-Hormigón prefabricado fck 40 N/mm²

-Armadura acero B-500S.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Constructor pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto. La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Constructor de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

Las tapas serán de fundición dúctil de diámetro interior 600 mm, D-400, cumplirán la UNE 124:2000 con una carga de rotura de 40 Tn.

Para acceder a los pozos se dispondrán pates cada 30 cm, que serán de acero, e irán revestidos con una capa protectora de polipropileno, siendo su forma y dimensiones las que figuran en los planos.

3.32.4.3 *EJECUCIÓN*

Las características geométricas de los pozos de registro son las establecidas en el correspondiente plano de detalles.

La completa ejecución de esta unidad requiere la adecuada canalización del fondo del elemento, de forma que quede asegurado su correcto funcionamiento hidráulico; la formación de las mesetas; la instalación de pates y la colocación de la tapa a la cota definitiva.

Los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 0,30 metros.

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de setenta y cinco (75) milímetros, para elementos prefabricados.

3.32.4.4 *CONTROL DE CALIDAD*

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra e incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado tanto en soleras como en alzados.

3.32.5 ACOMETIDA A LA RED DE ALCANTARILLADO

3.32.5.1 *DEFINICIÓN*

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la implantación de la conducción de acometida de un usuario y de los imbornales a la red de saneamiento, directamente a pozo, que es la forma ordinaria.

3.32.5.2 *MATERIALES*

El lecho de asiento será de arena lavada.

La conducción será de PVC corrugado color teja SN, de 200 mm de diámetro mínimo, con juntas de enchufe campan o manguito recto de las mismas características y cumplirá lo establecido en el correspondiente artículo de este pliego. Su pendiente no será inferior al 2%.

3.32.5.3 *EJECUCIÓN*

Las actuaciones comprendidas en esta unidad son consideradas en otros artículos de este pliego, por lo que serán ejecutadas de acuerdo con lo previsto en éstos.

3.32.5.4 *MEDICIÓN Y ABONO*

Las acometidas se abonarán por unidades realmente construidas medidas en obra.

En el precio de esta unidad se incluye la excavación, la entibación si fuese necesario, la conducción con su lecho de arena, el relleno compactado realizado con materiales procedentes de la excavación y la retirada de productos sobrantes.

3.32.6 SUMIDERO SIFONICO FABRICA DE LADRILLO CON SIFÓN EN CODO

3.32.6.1 *DEFINICIÓN*

Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x30 y 30x30 cm. interiores y 70 cm. de profundidad; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 160 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncava con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 30x30 de fundición dúctil, con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.

3.32.6.2 *EJECUCIÓN*

Están comprendidas en la ejecución de esta unidad la excavación por cualquier medio requerido para la construcción de la arqueta y la retirada a vertedero de las tierras extraídas.

La completa ejecución de esta unidad comprende la de los oportunos remates y la colocación de la rejilla a la cota definitiva, que en el caso de sumideros situados en borde de calzada, será 3 centímetros inferior a la que correspondería según las rasantes teóricas definidas.

3.32.6.3 *MEDICIÓN Y ABONO*

Los sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio de estas unidades comprende el elemento completo, excavación y retirada de tierras, arqueta y rejilla, arqueta sinfónica, relleno perimetral con hormigón. incluso la conducción de conexión que enlaza el sumidero con la red existente.

3.32.7 SUMIDERO SIFONICO PREFABRICADO DE POLIPROPILENO

3.32.7.1 *DEFINICIÓN*

Imbornal sifónico prefabricado de polipropileno, para recogida de aguas pluviales, de 50x26x40 cm. de medidas exteriores, incluido sifón, junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja con aberturas en diagonal de fundición dúctil de 46x23 cm., colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral de 15 cm. con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.

3.32.7.2 *EJECUCIÓN*

Están comprendidas en la ejecución de esta unidad la excavación por cualquier medio requerido la colocación del elemento prefabricado, conexión a tuberías, relleno perimetral con hormigón en masa HM-20 y la colocación de rejilla, y la retirada a vertedero de las tierras extraídas.

La completa ejecución de esta unidad comprende la de los oportunos remates y la colocación de la rejilla a la cota definitiva, que en el caso de sumideros situados en borde de calzada, será 3 centímetros inferior a la que correspondería según las rasantes teóricas definidas.

3.32.7.3 *MEDICIÓN Y ABONO*

Los sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio de estas unidades comprende el elemento completo, excavación y retirada de tierras, arqueta y rejilla, relleno perimetral con hormigón. incluso la conducción de conexión que enlaza el sumidero con la red existente.

3.32.8 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

3.32.8.1 *MATERIALES*

Se cumplirá lo indicado en esta especificación para el material correspondiente.

3.32.8.2 *INSTALACIONES*

Colectores enterrados

Serán comprobados el material, los diámetros y las pendientes especificadas, las uniones a las arquetas y pozos de registro las soleras de apoyo y los rellenos, además de los refuerzos de hormigón en aquellos puntos que por estar colocados próximos a la superficie, sean necesarios para evitar el aplastamiento, siendo motivo de aceptación su incumplimiento.

Arquetas y pozos de registro

Serán comprobados los materiales y dimensiones especificados, enrases de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida, etc, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Zanjas para alojamiento de la tubería

Las zanjas tendrán un ancho > D+50 cm. Permitiendo trabajar a los obreros con comodidad en el interior de las mismas.

Deberán efectuarse las zanjas, cuando vaya a ser realizado el montaje de los tubos previa preparación de la cama de asiento nivelada, no debiendo transcurrir un tiempo superior a 8 días, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra. En caso de tener que efectuar las zanjas con mayor antelación se dejarán sin excavar los 20 cm. (20cm.) superiores a la rasante con el objeto de efectuar esta excavación en el plazo inferior indicado.

Los materiales extraídos que, a juicio de la Dirección de Obra, sean adecuados para el posterior relleno, se amontonarán a distancia suficiente de la zanja para evitar desprendimientos.

Se tomarán precauciones para evitar que las aguas inunden las zanjas corriendo de cuenta del Contratista los gastos de agotamiento.

Las excavaciones a profundidades mayores de las fijadas realizadas sin autorización de la Dirección de Obra, habrán de ser rellenadas con material adecuado y apisonado a expensas del Contratista.

En las zanjas abiertas en zonas pavimentadas, los materiales utilizables para su reposición se apilarán debidamente clasificados, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Asiento de la tubería

Una vez perfilada la base de la zanja, se procederá a la extensión de una cama de arena nivelada de las características y espesor señalado en los planos, sobre la cual se procederá a la colocación de los tubos.

Señalización

El Contratista queda obligado a colocar la señalización reglamentaria que sea necesaria durante el tiempo que la zanja permanezca abierta, de acuerdo con lo señalado en el Plan de Seguridad y Salud , corriendo de su cuenta todos los daños producidos a causa de su no utilización.

3.32.8.3 *PRUEBAS PARCIALES Y TOTALES*

Una vez instalada la tubería se la someterá a las dos pruebas siguientes :

- Prueba de presión interior o de estanqueidad parcial.
- Prueba de estanqueidad total

Estas pruebas se realizarán sobre la tubería por tramos comprendidos entre dos pozos de registro consecutivos, manteniendo las juntas al descubierto y antes del terraplenado del tramo.

Expresión interior o estanqueidad parcial

En la red horizontal, se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad produciendo agua a presión durante diez minutos.

Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

El tramo de prueba se taponará por ambos extremos que se sujetarán con anclajes. Se llenará con agua lentamente dicho tramo, colocando la bomba en la parte más baja, dejando salida de aire por su parte más alta.

Desde el llenado completo hasta el momento de realizar la prueba habrán de transcurrir 24 horas.

La presión interior de prueba de la tubería montada será tal, que alcance e punto en que esté instalada la bomba, 1,4 veces la presión de servicio, 0,3 kgm/cm2 y 0,7 kgm/cm2 como máximo.

Una vez obtenida dicha presión, se considerará válida la prueba, si durante 30 minutos el manómetro no acusa un descenso superior al 40% de la diferencia entre la presión de prueba y la de servicio.

Las arquetas y pozo de registro se someterán a idénticas pruebas, llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso del nivel.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación los tramos en los que se acusen fugas.

Estanqueidad total

Una vez realizadas las pruebas parciales con resultados satisfactorios, se procederá a la prueba final consistente en someter a toda la red horizontal a una presión de un metro y medio (1,50 m) de columna de agua en el punto más alto de la red.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

Esta prueba se realizará después de que la prueba de presión interior haya sido realizada satisfactoriamente.

La presión de prueba de estanqueidad será de 0,5 kg/cm2.

La pérdida a lo largo del tramo, se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de la tubería en prueba, para mantener la presión de 0,5 kg/cm2. La duración de la prueba será de dos horas y no se admitirán durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula :

$$V = \Phi * L$$

Siendo :

V = pérdida máxima admisible en litros.

Φ= diámetro interior del tubo, en metros.

L = longitud del tramo en metros.

No se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de la pérdida sea inferior al valor dado por la fórmula.

Ambas pruebas se realizarán en presencia de la Dirección de Obra, y se reiterarán tantas veces como sea necesario.

3.32.9 MEDICIÓN Y ABONO

3.32.9.1 *TUBOS DE PVC DOBLE CORRUGADO*

La tubería de saneamiento se abonará por metros lineales realmente ejecutados, incluyéndose la excavación y transporte de materiales resultantes a vertedero, cama y relleno de arena, tubería y accesorios necesarios, totalmente terminado.

La medición se realizará sobre el eje de la tubería sin descontar los tramos ocupados por los accesorios.

3.32.9.2 *POZOS DE REGISTRO*

El abono de los pozos de registro se hará por unidades realmente ejecutadas, incluso anillos, pates, tapas, solera, etc..., totalmente terminados.

El abono se producirá al precio recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.32.9.3 *ARQUETAS Y SUMIDEROS*

La medición se realizará por unidades.

El abono se producirá al precio recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.33. ALUMBRADO PÚBLICO

3.33.1 CONDICIONES GENERALES

3.33.1.1 *OBJETO.*

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

3.33.1.2 *DISPOSICIONES GENERALES.*

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3.33.1.3 *ORGANIZACION DEL TRABAJO.*

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

10.A.3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.33.1.4 *REPLANTEO DE LA OBRA.*

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.33.1.5 *FACILIDADES PARA LA INSPECCION.*

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.33.1.6 *MATERIALES.*

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.33.1.7 *ENSAYOS.*

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.33.1.8 *LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.*

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.33.1.9 *MEDIOS AUXILIARES.*

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

3.33.1.10 *EJECUCION DE LAS OBRAS.*

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.33.1.11 *GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.*

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gatos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

3.33.2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.

3.33.2.1 *OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.*

Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto. Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos. Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

3.33.2.2 *EJECUCION DE LOS TRABAJOS.*

CAPITULO I: MATERIALES.

Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los conductores serán doble capa de aislamiento, tipo VV 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.8 de la MIE BT-017.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en watios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.a.p. 100 w: 13 w.

v.s.a.p. 150w: 20 w.

v.s.a.p. 250 w: 25 w.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

Peso de la luminaria (kg)	Carga vertical (kg)
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujección, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán construidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

Altura (m.)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m.)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitaciones previstas en la MIE BT-003 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Artículo 11. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-559

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65ºC, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65ºC después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asímismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2“ diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujección del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

CAPITULO II: EJECUCION.

Artículo 16. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

ZANJAS

Artículo 17. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raices, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

Artículo 18. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de P.V.C. rígido, de los diámetros especificados en el proyecto.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 10 cm. por encima de los tubos se situará la cinta señalizadora.

Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

Artículo 20. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m3. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1

Arena: 3

Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura ”H“ del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

OTROS TRABAJOS

Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Artículo 23. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de Rk= 160 kg/cm², armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

Artículo 24. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

Artículo 25. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Artículo 27. Tomas de tierra.

Cada báculo o columna dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión inferior a 20 ohmios, los cuales se conectarán ente sí y al báculo o columna con conductor desnudo de 35 mm² (Cu). Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

Cada báculo o columna llevará una p.a.t. de las descritas en el párrafo anterior. Todas ellas se unirán con un conductor 1x35 mm² (Cu) desnudo.

Artículo 28. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

Artículo 29. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

Artículo 30. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

Artículo 32. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

Cuando los brazos sean accesibles llevarán una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½“, como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

Artículo 35. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

Artículo 36. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½“, guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

Artículo 39. Célula fotoeléctrica.

Cuando se instale, se hará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Artículo 40. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el ”error de coseno“. Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Artículo 41. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

3.33.3 CANALIZACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

3.33.3.1 *DEFINICIÓN*

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz.

Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

3.33.3.2 *MATERIALES*

Cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Serán de tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno de alta densidad. Su diámetro exterior será de 110 mm. Serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

Cumplirán la Norma NFV 68.171.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm³.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm².
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53389:2001 IN

En el exterior deberán llevar impresa la marca, así como las características y norma bajo la cual están fabricados.

Se dispondrán en tramos rectos, debiendo instalarse una arqueta de registro cuando se cambie de dirección o de altura en el trazado de la canalización.

3.33.3.3 *EJECUCIÓN*

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Constructor, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Constructor.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

Los dos tubos de polietileno de Ø 110 mm. estarán protegidos por hormigón tipo HM-20/P/20/IIa, con los recubrimientos de 30 cm. de espesor representados en los planos.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

3.33.3.4 *MEDICIÓN Y ABONO*

Las canalizaciones de protección de líneas subterráneas se abonarán por metros medidos en obra.

El precio de esta unidad comprende el suministro y colocación de los tubos, la protección de éstos, la excavación de la zanja por medios mecánicos o manuales, la retirada a vertedero de productos extraídos y el relleno con zahorra natural compactada.

3.33.4 ARQUETA DE REGISTRO DE LADRILLO MACIZO 38X38 CM CON TAPA DE FUNDICIÓN

3.33.4.1 *DEFINICIÓN*

Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior.

3.33.4.2 *CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.*

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

3.33.4.3 *FASES DE EJECUCIÓN.*

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno perimetral posterior, Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

3.33.5 CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

3.33.5.1 *PRUEBAS DE SERVICIO.*

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

3.33.5.2 *CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.*

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

3.33.5.3 *MEDICIÓN Y ABONO*

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

3.34. TELECOMUNICACIONES

3.34.1 DEFINICIÓN

La obra civil correspondiente a la red de telecomunicaciones consiste en el conjunto de canalizaciones, arquetas y cámaras necesarias para el posterior tendido de los cables de telecomunicaciones y otros elementos auxiliares.

Canalizaciones pueden ser:

- Canalizaciones de Telecomunicaciones formada por ocho tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm. en zanja de 60x40 cm
- Canalizaciones de Telecomunicaciones formada por seis tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm. en zanja de 50x40 cm
- Canalización de Telecomunicaciones formada por cuatro tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm. en zanja de 40x40 cm.
- Canalización de Telecomunicaciones formada por dos tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm. en zanja de 40x40 cm.
- Arquetas de hormigón prefabricado tipo “H” con cerco y tapa
- Arquetas de hormigón prefabricado de dimensiones interiores 80 cm de largo x 70 cm. de ancho x 80 cm. de profundidad, con cerco y tapa

3.34.1.1 *RED*

La Red la constituye el conjunto de pares individuales o cables multipares y elementos de conexión que es necesario instalar para facilitar el enlace entre terminales de abonado y los equipos instalados en la Central Telefónica.

3.34.1.2 *RED DE ALIMENRACIÓN*

Está compuesta por los cables multipares que llegan desde la Central hasta el punto de interconexión o recinto de instalaciones telefónicas. (R.I.T.). Un determinado número de pares terminan en las regletas del punto de interconexión o el Registro Principal que constituye el R.I.T.

3.34.1.3 *RED DE DISTRIBUCIÓN*

Esta red parte del punto de interconexión o del Registro Principal y está formada porcables multipares o por los elementos de conexión necesarios para la distribución delos pares en los diferentes edificios o viviendas.

3.34.1.4 *RED DE DISPERSIÓN*

Es la parte de la red formada por el conjunto de pares individuales que parten del punto de dispersión (Armarios de distribución) y que terminan en el Punto deConexión de Red (P.C.R.) situado en el interior de la vivienda, local u oficina.

3.34.1.5 *PUNTO DE INTERCONEXIÓN*

Punto de la red de alimentación donde conecta la urbanización. Se resuelve con el denominado ARMARIO DE INTERCONEXIÓN.

3.34.1.6 *ARMARIO DE DISTRIBUCÍÓN DE ACOMETIDAS*

Punto de arranque de la red de dispersión.

3.34.1.7 *REGISTRO PRINCIPAL DEL EDIFICIO*

Armario de distribución o interconexión en edificaciones colectivas, ubicado en el recinto de Instalaciones Telefónicas (R.I.T.).

3.34.1.8 *ARQUETA DE ACCESO AL EDIFICIO*

Es la arqueta (H) donde termina la canalización telefónica exterior y donde comienza la canalización de enlace al edificio, y constituye el punto de unión de la red interior del edificio con la exterior al mismo.

3.34.1.9 *RECINTO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS*

Es la ubicación o armario empotrado que constituye el registro principal en donde se instala el punto de interconexión de los elementos activos.

3.34.2 CANALIZACIONES

3.34.2.1 *CONDICIONES DE LO MATERIALES ESPECÍFICOS Y/O DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADA*

La infraestructura de telefonía la constituyen el conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de la compañía concesionaria del servicio, de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización de un adecuado servicio de telefonía.

TUBOS

- Tubo de PVC rígido ø 110, ø 63 y 40 mm, Especificación nº 634.008, códigos nº 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).

CODOS

- Codos de PVC rígido ø 110, ø 63 mm, Especificación nº 634.024, códigos nº 510572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

LIMPIADORES Y ADHESIVOS PARA ENCOLAR UNIONES DE TUBOS Y CODOS

- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEAS, PARA TIRO DE CABLE

- Soporte de enganche de poleas, para tiro de cable, Especificación nº 220, código nº 510.203.

SOPORTES DISTANCIADORES PARA CANALIZACIONES

- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC ø 110 ø 63 y ø 40 mm, Especificación E.R. f 3.004, códigos nº 510.513 (110/4), 510530 (11/8), 511.145(63/4), 511.153(63/8), 511.170(40/3) y 511.161(40/4).

REGLETA Y GANCHOS PARA SUSPENSIÓN DE CABLES

- Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nº 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

3.34.2.2 *CONDICIONES DEL PROCESO DE EJEUCCIÓN DE LAS OBRAS*

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, de acuerdo con las necesidades, uno de los tipos homologados en los ANEXOS de la NT.f1.003. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adoptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón. Teniendo en cuenta la funcionalidad de las arquetas y que estas canalizaciones son laterales, no se instalarán en estas zonas cables que superen los siguientes límites de calibres y números de pares:

- Calibre 0,405 600 pares.
- Calibre 0,51 400 pares.
- Calibre 0,64 200 pares.
- Calibre 0,9 100 pares.

Los tubos ø 40 mm sólo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos ø 63 mm pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 3 acometidas por tubo) o bien un cable por tubo, con las limitaciones de calibre y número de pares antes indicadas; también pueden usarse tubos ø 63, en lugar de ø 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos con el de otros tubos ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Se podrán utilizar tubos de ø 110 en casos especiales, tales como atención a otros núcleos de población a través de la urbanización en estudio o cuando, excepcionalmente y pese a lo indicado en la relación anterior, deban emplearse cable de conjunto capacidad-calibre superior a los de dicha relación. En todos estos casos, se comprobará que las formaciones de conductos ø 110 necesarias tienen cabida en las ventanas o embocaduras previstas para las arquetas que se vayan a utilizar. El número de conductos ø 63 necesarios en una sección de canalización será la suma de:

- Un conducto por cada cable que pueda discurrir por esa sección.
- Un conducto de reserva para cambios de sección de cable.
- Tantos tubos como grupos de 8 acometidas o fracción discurran por esa sección, correspondientes a las parcelas o locales que vayan a ser atendidos a través de la sección considerada.
- Un conducto vacante más para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometidas será de dos en vez de uno. Obviamente, el número de conductos de la canalización será el que sea igual o superior al necesario que acabamos de indicar: En la unión del registro en parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo ø 40 o ø 63 en los casos indicados en el tercer párrafo de este apartado; cada parcela se atenderá con un tubo si el número de usuarios o teléfonos principales de la parcela es igual o inferior a 3; si es superior a 3, se dispondrá un tubo por cada 3 usuarios o teléfonos principales o fracción. Como criterio general, cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las utilizaciones indicadas para cada tipo) deberían ser de diferente diámetro, para que coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

3.34.2.3 *CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO*

Según especificaciones de la D.T.

3.34.2.4 *NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO*

- Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales, Norma NP-PI-001, agosto de 1991.
- Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. Normas NT.f1.003, mayo de 1993.
- Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. Norma NT.f1.005.

3.34.2.5 *CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO*

Según especificaciones de la D.T.

3.34.3 ARQUETAS

3.34.3.1 *CONDICIONES DE LO MATERIALES ESPECÍFICOS Y/O DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADA*

TAPAS DE ARQUETA

- Tapas de arqueta tipo D, Especificación E.R.f3.007, códigos nº 510.815 (D-II) y nº 510840 (D-III).
- Tapas de arqueta tipo H, Especificación E.R.f1.006.

TIPOS DE ARQUETAS Y REGISTROS

La elección del tipo de arqueta a construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto y, en consecuencia, los tipos oprismas de canalización que van a acceder a la arqueta y teniendo en cuenta, por otra parte, las utilidades o prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los puntos siguientes.

ARQUETA TIPO D

Se representa en el ANEXO Nº 5 de la NT.f1.003. De conformidad con el punto 7.1.2.3 de la Sección nº 7 del Método de Construcción nº 443.012, se calculan bajo las hipótesis II y III, resultando que para la II debe ser de hormigón armado y para la III puede ser de hormigón en masa. En consecuencia, y teniendo en cuenta los tipos de terreno normalizados, existen los siguientes tipos de arquetas D: D-II-N, D-II-AS y D-III, donde N indica terreno normal y AS terreno arcilloso- saturado, conforme a las definiciones del punto 7.1.2 de la Sección nº 7. En el centro de la solera se construirá un pocillo para achique (sumidero), que será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de angulares de 40 x 4, de 20 cm de lado interior y, por tanto, de 28 cm de lado exterior, anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla descrita en el Pliego de Condiciones nº 734.024. La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero. Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1.- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares del cable no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para 0,51, 150 para 0,64 y 100 para 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.

2.- Dar acceso a un pedestal para armarios de interconexión

3.- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellos. El número de empalmes de la arqueta es de cuatro.

ARQUETA TIPO H

Se representa en el ANEXO Nº 6 de la NT.f1.003.Aunque podrían existir también, como en la tipo D, arquetas H-II-N y H-II-AS, se unifican ambas en el tipo H-II, por las escasas diferencias que se obtienen. La arqueta H-III es de hormigón en masa.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1.- Dar paso a cables que sigan en la misma dirección. Pueden tener empalme, recto o múltiple.

2.- Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0,405, 100 para 0,51, 50 para 0,64 y 25 para 0,9; si el empalme es múltiple tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme. Para un número de pares superior a los citados se optará entre emplear arqueta tipo H curvando en la canalización mediante codos o emplear arqueta tipo U.

3.- Simultáneamente a la utilidad 1, o a la 2 o a ambas, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.

4.- Simultáneamente a cualquiera de las anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.Si la necesidad exclusiva a atender fuera la 3 o la 4 o ambas, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es dos.

5.- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

ARQUETA TIPO M

Se representa en el ANEXO Nº 8 de la NT.f1.003. Se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa, que tiene armadura mínima. Esta arqueta cumplirá dos funciones:

Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M, a sucesivas parcelas. Su función por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso se hace necesario construir una tipo M.

Registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, generalmente se construirán adosados o lo más próximos posible los registros de parcelas contiguas, con lo que la canalización que llega a ellos sólo tendrá que bifurcarse en las proximidades de los registros. La unión del registro con el punto elegido para la entrada en el chalé se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC ø 40 que transcurrirá por zonas de la parcela lo más aisladas posible. Este tubo, por consiguiente, no se instalará hasta que no se construya el chalé, aconsejándose vaya protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la vivienda. Esta arqueta solo es valida para hipótesis III.

DISTRIBUCIÓN EMPOTRADA DE ACOMETIDAS

El armario de interconexión, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 “ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA KRONO S.A. EQUIPADO CON REGLETAS DE INSERCIÓN” y MD.f5005 “ ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA ANDISA EQUIPADO CON REGLETA DE INSERCCIÓN” se instala siempre sobre el pedestal. En cambio, la distribución de acometidas puede efectuarse, también, empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. El elementos distribuidor puede ser:

- Armario, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 “ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE URBANIZACIONES”
- Registro, descrito en la Especificación de Registros ER.f4.004 “REGISTROS PARA ACOMETIDAS EN URBANIZACIONES”.

El armario puede instalarse sobre el pedestal o empotrado en cuyo caso, a su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 6 ø 63 o bien 4 ø 63 con hasta 4 ø 40 o bien 2 ø 63 con hasta 8 ø 40. El armario está equipado con regletas (hasta 25 pares), a las que accede cable y de las que salen acometidas. El registro se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

a) Sustituyendo a la arqueta tipo M

b) Sustituyendo el armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta. La base del registro admite hasta 3 ø 40 y los laterales del mismo, hasta 2 ø 63 de uno de ellos. La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración

de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate. La utilización de armario de distribución sobre pedestal o empotrado o registro en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir. Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

3.34.3.2 *CONDICIONES DEL PROCESO DE EJEUCCIÓN DE LAS OBRAS*

El hormigón para arquetas será de resistencia de proyecto fck = 150 Kp/cm2. Las barras serán corrugadas, de acero AEH400 de límite elástico de proyecto f yk = 4.100Kp/cm2. Todas las barras serán ø 6, excepto las horizontales interiores de las paredes (P1) que serán ø 12. En la Tabla adjunta indican las secciones de armaduras necesarias, en cm2/metro lineal, para un hipotético cambio de diámetro.

La distribución de barras se ha efectuado teniendo en cuenta estas cuantías, aplicadas a las respectivas luces de cálculo y considerando los distintos condicionantes de orden funcional y geométrico, como entradas de conductos y embocaduras.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas, que evite que se dañen las esquinas, se dispone un cerco metálico formado a base de PNL 60 x 60 x 6 o de PNL 40 x 40 x 4 según el caso, soldados en las esquinas. Este cerco debe llevar soldadas unas garras para embutir en el hormigón.

Los cercos de las arquetas tienen cuatro lados completos, debiendo llevar soldados estos cercos en las arquetas D y H los pequeños angulares 20 x 20 x 3 de 5 cm de longitud para acoplamiento de las lengüetas de cierre de la tapa.

Las tapas van provistas de cierres de seguridad, en la posición indicada en los ANEXOS 5 y 6 de la NT.f1.003. Es importante, antes de efectuar el montaje de los cierres en la tapa, comprobar que las lengüetas quedan, al abrirse, hacia fuera. Los muelles aseguran, junto con la tuerca M7, que el cierre queda en posición correcta. Girando estas tuercas puede conseguirse que la lengüeta apriete bien en la parte interior de los angulares de 20 x 20 x 3 del cerco. El giro de la lengüeta se produce acoplando una llave de tubo especial (que debe suministrarse junto con la tapa) en el resalte cuadrangular 10 del eje del cierre. El cuerpo, eje y lengüeta de los cierres serán de acero inoxidable. Es, por tanto, primordial que la tapa y el cerco de cada arqueta sean suministrados por un mismo proveedor, a fin de comprobar en taller el concreto acoplamiento lengüeta del cierre angular del cerco, en cada arqueta en particular.

Los cercos y las tapas se galvanizarán en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, de acuerdo con las especificaciones técnicas recogidas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre. La chapa de las tapas será estriada, para aminorar el desgaste producido por el tránsito.

Las soldaduras se efectuarán con electrodos adecuados al espesor de las piezas. Se considera particularmente importante el estricto cumplimiento de las instrucciones que constan en los ANEXOS de la NT.f1.003, relativos a la protección superficial (galvanizado y pintura). Después de colocados los cierres, se comprobará su correcto funcionamiento y ajuste en los angulares 20 x 20 x 3 del cerco. Es conveniente que la pintura sea dura, resistente a la abrasión, preferentemente de tipo análogo al empleado en instalaciones deportivas. Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco. Lo mismo cabe decir de plantilla y pedestal. Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sea muy cuidadoso en todos sus detalles, en evitación de daños en la pintura, cierres, bordes, etc.

Los soportes de enganche de poleas de las arquetas D y H (código nº 510.203) se colocarán a las distintas indicadas en los planos, dejando 13 cm de abertura entre la pared y el vértice interior del soporte.

Las regletas para suspensión de cables de las arquetas tipos D y H serán dos del Tipo C (Especificación nº 634.016, código nº 510.777), colocadas en la disposición indicada en los ANEXOS de la NT.f1.003.

Una vez construida la arqueta, deberán igualarse con mortero todas las superficies de apoyo de la tapa, es decir, los escalones y las partes horizontales de las paredes, no cubiertas por el cerco, de tal manera que estas superficies queden lisas, sin irregularidades, planas y de las dimensiones previstas.

Se recuerda que para la arqueta D hay 2 tipos de tapas, que se relacionan con la hipótesis de cálculo elegida.

ENTRADA DE CONDUCTOS EN ARQUETAS

Para la entrada de conductos se dejarán ventanas de las dimensiones y en las posiciones indicadas en los distintos ANEXOS de la NT.f1.003. Si no se utilizan, se cerrarán provisionalmente con fábrica de ladrillo. Si se ocupan con conductos, los huecos entre tubos y paredes quedarán rellenos por el hormigón de la canalización.

3.34.3.3 *CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO*

Según especificaciones de la D.T.

3.34.3.4 *NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO*

- Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales, Norma NP-PI-001, agosto de 1991.
- Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. Normas NT.f1.003, mayo de 1993.
- Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. Norma NT.f1.005.
- Arquetas construidas in situ f1.010. 2ª Edición octubre de 1992.
- Arqueta prefabricada ER.f1.007.

3.34.3.5 *CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO*

Según especificaciones de la D.T.

3.34.4 MATERIALES

Los tubos y tapas de arquetas serán los solicitados por las compañías suministradoras de los servicios, para otros materiales deberán consultarse los artículos de este pliego relativos a hormigones, ladrillos, acero en redondos corrugados, acero laminado, fundición, encofrados, morteros de cemento, etc.

3.34.5 EJECUCIÓN

En el caso de paralelismo entre canalizaciones telefónicas y las tuberías o conductos de otros servicios tales como riego, alumbrado, gas y otras redes de comunicación la separación entre ambos será como mínino de 30 cm.

Cuando la canalización telefónica se cruza con canalizaciones o conducciones de otros servicios, se deberá dejar el suficiente espacio entre ambas, de manera que, de modo fácil, se puedan retocar las uniones, efectuar reparaciones o tomar derivaciones.

Dicha distancia deberá ser, como mínimo, de 30 cm.

La nivelación de las zanjas de la canalización telefónica se hará de modo que siempre haya pendiente hacia una de las arquetas que se encuentren en los extremos de la canalización.

Las curvas en el trazado de las canalizaciones han de ser sencillas para simple cambio de dirección, pudiéndose efectuar curvas tanto en el plano horizontal como en le vertical.

En las canalizaciones se podrán realizar curvas directamente con los tubos siempre que el radio de curvatura sea superior a 25 m. Cuando el radio de curvatura no pueda alcanzar ese valor mínimo, habrá que utilizar codos para realizar los cambios de alineación. Caso de emplear codos, éstos deberán tener un radio mínimo de 5 m.

Al objeto de eliminar perturbaciones en los cables telefónicos, se procurará evitar el paralelismo entre éstos y las líneas eléctricas de alta tensión, distanciando ambos servicios el máximo posible, según lo expuesto en el anterior apartado.

La distancia mínima entre la parte superior del prisma y la rasante del terreno o calle será de 50 cm. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la distancia mínima entre pavimento y el techo del prisma será de 70 cm.
Los conductos donde se alojarán los cables telefónicos tendrán el diámetro exterior indicado en las secciones tipo representadas en planos. La separación exterior entre conductos no será inferior a 3 cm.
Los conductos irán embebidos en hormigón en masa, HM-20/B/20/IIa de 30 cm. de espesor, formando un prisma continuo, tal como se indica en los planos de detalle.
Las arquetas donde se alojen los empalmes o derivaciones de los cables telefónicos han de ser construidas de acuerdo con los detalles representados en planos.
Las canalizaciones laterales proyectadas desde cámaras o arquetas hasta los edificios deben finalizarse en puntos tales que la conexión con los armarios para distribución de la red interior sea de la menor longitud posible, es decir, la entrada a los edificios deberá realizarse en un punto próximo al previsto para la instalación del citado armario.
Si la fase de construcción de los edificios no permite terminar las citadas canalizaciones laterales en el interior de los mismos, se acabarán los conductos en unas arquetas de señalización de ladrillo, desde donde, en su día, se prolongarán hasta los armarios de distribución de la red interior.
Se comunicará a la empresa Telefónica la fecha de comienzo de las obras para su supervisión y vigilancia como medida previa a su posterior aceptación.

3.34.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones se abonarán por metros realmente ejecutados e implantados, medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones tipo proyectadas. Estos precios incluyen la excavación de las zanjas, cualquiera que sea el método adoptado para su ejecución, la instalación y hormigonado de tubos, el relleno compactado del resto de zanja con productos procedentes de la excavación y la retirada a vertedero de los sobrantes.

3.35. PAVIMENTO DE BALDOSA

3.35.1 DEFINICIÓN

La presente unidad se refiere a los solados constituidos por baldosas de terrazo de uso exterior (según clasificación y definiciones de la norma UNE 13748-2:2005, de las dimensiones fijadas en los demás documentos del Proyecto, asentadas sobre una capa de mortero.

3.35.2 MATERIALES

3.35.2.1 *BALDOSA DE TERRAZO DE USO EXTERIOR*

Deberán cumplir las siguientes condiciones:
-La longitud total no excede 1 m;
-Su longitud total dividida por su espesor es mayor que 4.
La presente unidad se refiere a los solados constituidos por baldosas de terrazo de uso exterior, marcado 7T, I según la norma europea UNE-EN 13748-2:2005 y el complemento nacional UNE 127748-2:2006, y de dimensiones fijadas en los demás documentos del Proyecto, asentadas sobre una capa de mortero.
La baldosa de terrazo se compone de:
Una "Capa de huella" de mortero rico de cemento, áridos finos capaces de soportar un tratamiento según acabado superficial, con el fin de dejar a la vista los áridos o de conseguir texturas, puede contener pigmentos, colorantes o aditivos debidamente amasado todo con agua.
Una "Capa base" de mortero de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasado con agua.
Las procedencias de los materiales, y los métodos y medios empleados en la fabricación de la baldosa de terrazo serán los adecuados para que la calidad, aspecto y coloración sean los deseados.
Los modelos y dimensiones concretas a emplear se definen en los planos y presupuesto, y serán aprobados por la Dirección facultativa.
En las baldosas se comprobarán según los apartados de medida de las dimensiones planas y de espesor de la norma UNE-EN 13748-2:2005, los valores individuales y cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas según la Norma.
El espesor de las baldosas, medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los eventuales rebajes de la cara o dorso, no variará en más de dos milímetros (2,0 mm) para espesores menores de cuarenta milímetros, y de 3 mm. para espesores mayores o iguales de cuarenta milímetros.
El espesor de la capa huella de la baldosa, será de al menos 8 mm. para una producto que deba se pulido tras su colocación y de 4 mm para un producto que no deba ser pulido. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella.
El espesor mínimo de la capa de huella en baldosas con acanaladuras o rebajes será de 2 mm.
La planeidad de la cara vista sólo será aplicable a superficies lisas (pulidas o sin pulir).
En este caso, la flecha máxima no será superior al ±0,3 % de la diagonal considerada.
De acuerdo a las normas UNE-EN 13748-2:2005 y el complemento nacional UNE 127748-2:2006 que regulan las formas de ensayo de estos productos, los resultados deben cumplir:
La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito la norma para una muestra de cuatro probetas.
• La absorción individual de cada probeta no sea mayor del 6%
Las baldosas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.
La resistencia a flexión no será inferior al valor indicado en la siguiente tabla:

Carga de rotura

MARCADO	CLASE	VALOR CARACTERÍSTICO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
3T	30	≥3,0	≥2,4
4T	40	≥4,5	≥3,6
7T	**70**	**≥7,0**	**≥5,6**
11T	110	≥11,0	≥8,8
14T	140	≥14,0	≥11,2
25T	250	≥25,0	≥20,0
30T	300	≥30,0	≥24,0

La resistencia al desgaste por abrasión se satisfará cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra tenga un desgaste individual mayor que los indicados

Resistencia al desgaste por abrasión

CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)
G	≤ 26
H	≤ 23
I	**≤ 20**

3.35.3 EJECUCIÓN

Sobre el cimiento que será una capa de 12 cm. de hormigón HM-20/P/30/IIb, se extenderá una capa de mortero de agarre no anhidro. Los morteros empleados para asiento de las baldosas contendrá antes de su empleo toda

el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua y serán tipo M-5/CEM, de unos 3 cm de espesor y consistencia plástica.

Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo de goma, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de estas será de dos a tres milímetros (2-3 mm). La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Se realizarán juntas de dilatación cada 25 m², con paños de no más de 5 m de lado en ninguna dirección; las juntas tendrán 1cm de espesor y llegarán hasta la base de hormigón rellenándose con mortero elástico en base de cemeto.

Los cortes se realizarán con sierra de mesa, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Una vez colocadas las piezas de pavimento se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie para rejuntar cuando el material empleado sea pulido.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados tres (3) días desde su ejecución.

Las zonas que presenten cejillas o que retengan agua, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica.

Limitaciones de la ejecución

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra de l mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

3.35.4 CONTROL DE CALIDAD

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

-Dimensionales (UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127748-2:2006)

-Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127748-2:2006)

-Carga de rotura (UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127748-2:2006)

-Resistencia al desgaste (UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127748-2:2006)

-Absorción (UNE-EN 13748-2:2005 y y UNE 127748-2:2006)

3.35.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimentos realmente ejecutados, medidos en obra.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y el mortero de agarre además de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

3.36. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

3.36.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de:

- Excavación.
- Nivelación y evacuación del terreno.
- Colocación de la entibación, si fuese necesaria
- Agotamiento de la zanja o pozo, si fuese necesario.
- Transporte de los productos sobrantes removidos a vertedero, depósito o lugar de empleo.

Las excavaciones de zanjas y pozos del presente Proyecto, serán excavaciones sin clasificar (en cualquier clase de terreno).

El fondo y paredes de la zanaja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de más menos cinco centímetros (5 cm.), con las superficies teóricas. Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas, deberán ser refinadas por el Contratista, a su costa y según indicaciones de la Dirección Técnica.\EJE\Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos o con explosivos y carga sobre camión.

Se han considerado las siguientes dimensiones:

Zanjas hasta más de 4 m de profundidad.

Zanjas hasta más de 2 m de anchura en el fondo.

Pozos hasta 4 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.

Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

-Preparación de la zona de trabajo.

-Situación de los puntos topográficos.

-Carga y encendido de los barrenos.

-Excavación de las tierras.

-Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT< 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT ENTRE 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT> 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT< 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT> 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

3.36.2 EJECUCIÓN

Referente a la ejecución de las obras regirá lo especificado en el Artículo 321.3 del PG-3, y en especial se determina en este Pliego Particular que los productos sobrantes procedentes de la excavación se transportarán a vertedero cuya gestión y utilización correrán de cuenta del Constructor, no habiendo lugar a abonos adicionales.

El Constructor de las obras, hará sobre el terreno un replanteo general del trazado de la conducción y del detalle de las obras de fábrica, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que con auxilio de los planos, pueda el Constructor ejecutar debidamente las obras.

Será obligación del Constructor la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Las zanjas para colocación de tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el Proyecto o indique la Dirección Técnica de las obras.

Cuando se precise levantar un pavimento existente para la ejecución de las zanjas, se marcarán sobre la superficie de este el ancho absolutamente imprescindible, que será el que servirá de base para la medición y el abono de esta clase de obra. La reposición del citado pavimento se hará empleando los mismos materiales obtenidos al levantarlo, sustituyendo todos los que no queden aprovechables y ejecutando la obra de modo que

el pavimento nuevo sea de idéntica calidad que el anterior. Para ello, se atenderán cuantas instrucciones dé la Dirección Técnica.

La ejecución de las zanjas para emplazamiento de las tuberías, se ajustará a las siguientes normas:

a) Se replanteará el ancho de las mismas, el cual es el que ha de servir de base

al abono del arranque y reposición del pavimento correspondiente. Los productos aprovechables de este se acopiarán en las proximidades de las zanjas.

b) El Constructor determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas atendiendo a las condiciones de seguridad, así como los apeos de los edificios contiguos a ellas.

c) No se autorizará la circulación de vehículos a una distancia inferior a 3 m del borde de la excavación para vehículos ligeros, y de 4 m para vehículos pesados. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a una distancia de la coronación de los taludes siempre en función de la profundidad de la zanja con el fin de no sobrecargar y aumentar el empuje hacia las paredes de la excavación. En caso de que no exista forma de evitar tal acopio, el empuje se tendrá en cuenta para el cálculo y dimensionamiento de la entibación.

d) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, todos ellos se establecerán por medios de pasarelas rígidas sobre las zanjas.

e) El Constructor pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o de ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad de la Dirección Técnica, que podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Constructor, si lo considerase necesario.

f) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas

g) Deberán respetarse cuantos servicios se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Técnica de las obras. La reconstrucción de servicios accidentalmente destruidos, será de cuenta del Constructor.

h) Durante el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas, establecerá el Constructor señales de peligro, especialmente por la noche. El Constructor será responsable de los accidentes que se produzcan por defectuosa señalización.

i) No se levantarán los apeos establecidos sin orden de la Dirección Técnica.

j) La Dirección Técnica podrá prohibir el empleo de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento, siempre que a su juicio hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquella.

k) Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos antes de comenzar la jornada laboral. En caso de existencia de éstos, se ventilará la zanja adecuadamente.

l) Se instalarán antepechos de protección a una distancia de 0,60 m como mínimo del borde de la zanja. También se instalarán topes adecuados como protección ante el riesgo de caídas de materiales u otros elementos.

m) Deberá disponerse al menos una escalera portátil por cada equipo de

trabajo, que deberá sobrepasar al menos un metro el borde de la zanja, y disponiendo al menos de una escalera cada 30 m de zanja.

n) Cualquier achique que sea necesario efectuar por la presencia de aguas que afloren en el interior de las zanjas se hará de manera inmediata.

3.36.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos, determinados a partir de las secciones tipo representadas en planos y de las profundidades de excavación realmente ejecutadas.

No serán de abono los desprendimientos de las zanjas ni los agotamientos, si son necesarios. Tampoco serán de abono las entibaciones, si su inclusión está expresamente considerada en la definición de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica. Tampoco se abonará el relleno en exceso derivado del anterior exceso de excavación. Incluye refino, compactación del fondo y carga en camión. El empleo de máquinas zanjadoras, con la autorización de la Dirección Técnica, cuyo mecanismo activo dé lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, no devengará a favor del Constructor el derecho a percepción alguna por el mayor volumen excavado ni por el correspondiente relleno.

3.37. RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

3.37.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de excavaciones o préstamos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

3.37.2 MATERIALES

Los materiales destinados a rellenos localizados y zanjas precisarán la previa conformidad de la Dirección Facultativa, procederán de préstamos y cumplirán las condiciones que para suelos adecuados establece el PG-3 en su Artículo 330.3.

En rellenos localizados no podrán utilizarse suelos orgánicos, turbosos, fangosos, tierra vegetal, ni materiales de derribo. En rellenos que formen parte de la infraestructura de las obras se adoptarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, según lo indicado en el Artículo 332 del PG-3.

La cama de asiento de las tuberías se realizará mediante tierras arenosas, arena de río lavada, o gravilla procedente preferentemente de áridos naturales, o bien del machaqueo y trituración de piedras de canteras o gravas naturales.

El tamaño de la gravilla estará comprendido entre cinco y veinticinco milímetros (5 a 25 mm.), y el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles según norma NLT-149/72, será inferior a 40.

El tapado de las tuberías hasta una altura de 30 cm. sobre clave se realizará preferentemente con arenas de mina naturales formadas por partículas estables y resistentes. Estarán exentas de áridos mayores de dos centímetros (2 cm.). La compactación será superior o igual al 95% del Proctor Normal.

El tapado del resto de la zanja se realizará dependiendo de la definición de los planos, con zahorra natural o suelo seleccionado según definición de PG-3 exentos de áridos mayores de cuatro centímetros (4 cm.). Su compactación será superior o igual al 100% del Proctor Normal.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

3.37.3 EJECUCIÓN

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332 (“Rellenos localizados”) del PG- 3.

No se procederá al relleno de zanjas y pozos sin autorización de la Dirección Técnica.

El relleno se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sucesivas sensiblemente horizontales y de un espesor tal que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación requerido,

no superando en ningún caso los veinte (20) centímetros. El grado de compactación a alcanzar, si la Dirección Técnica no establece otro, será del 100% del determinado en el ensayo Próctor normal.

Esta unidad ha de ser ejecutada cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados centígrados.

3.37.4 CONTROL DE CALIDAD

Cuando se plantee duda sobre la calidad de los suelos, se procederá a su identificación realizando los correspondientes ensayos (análisis granulométrico, límites de Atterberg, CBR y contenido en materia orgánica). Si en otros documentos del Proyecto no se indica nada en contra, se precisan suelos adecuados en los últimos 60 centímetros del relleno y tolerables en el resto de la zanja. Si los suelos excavados son inadecuados se transportarán a vertedero y en ningún caso serán empleados para la ejecución del relleno. Para la comprobación de la compactación se realizarán cinco determinaciones de humedad y densidad “in situ” cada 1000 m2 de tongada. El lote de cada tipo de material para la determinación de la densidad de referencia Próctor normal serán 1000 m³.

3.37.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de secciones tipo según las profundidades realmente ejecutadas.

El precio de esta unidad incluye los eventuales transportes del material de relleno por el interior de la obra.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, ni tampoco los procedentes de excesos de excavación no autorizados.

3.38. BOLARDOS

3.38.1 DEFINICIONES

Se define esta unidad como el suministro y colocación de bolardo de fundición, de tubo de acero de 1.00 m de altura libre y 0.2 m para anclaje, sección circular de 95 cm de diámetro medio, con banda rehundida de acero inoxidable de 3 cm, a 10 cm de la coronación, terminado en oxirón negro incluso excavación, dado de hormigón de 0.40x0.20x0.20 m, remates de pavimento, limpieza y retirada de escombros a vertedero.

3.38.2 EJECUCIÓN

3.38.2.1 *CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.*

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y con las indicaciones de la dirección de obra y que la zona de ubicación está completamente terminada.

3.38.2.2 *FASES DE EJECUCIÓN.*

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

3.38.2.3 *CONDICIONES DE TERMINACIÓN.*

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

3.38.3 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

3.38.4 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

3.39. NIVELACIÓN DE TAPA A NUEVA RASANTE

3.39.1 DEFINICIÓN

La presente unidad de obra consiste en la retirada y recolocación a nueva rasante de los marcos y tapas de registros, rejillas y sumideros, hidrantes, bocas de riego, etc... existentes en la zona de las obras que así lo requieran situadas en la calzada. La sustitución de elementos deteriorados.

Comprende todas las operaciones necesarias para esa finalidad, como pueden ser la demolición o desencajado de elementos, el recrecido del elemento de que se trate con la fábrica oportuna, repuntado, recibido de marcos, anclajes, limpieza final, etc, así como los diversos materiales necesarios para la ejecución de las operaciones.

3.39.2 MATERIALES

Los materiales a emplear serán tapas de fundición dúctil D-400 en calzada y C-250 en aceras.

3.39.3 EJECUCIÓN

La unidad se podrá completar con antelación a la ejecución del solado adyacente o la extensión de la capa de rodadura en la medida de lo posible. Para evitar interferencias es preferible proceder al levantado de las tapas de registro una vez extendida y compactada la mezcla bituminosa y antes de realizar la señalización horizontal.

La elevación y fijación de los marcos de tapas de registros existentes en calzada, se realizará utilizando ladrillo macizo recibido con mortero M-5, y los cercos y marcos se fijarán por el exterior con hormigón HM-20, dejando los últimos 3 cm para completarlos con aglomerado en frio AF- 6. El aglomerado en frío no se podrá extender y compactar hasta que el hormigón y el mortero hayan fraguado, como mínimo deberán pasar 24 horas. Entre tanto, si la zona de la tapa debe ser abierta al tráfico, se protegerá con vallas para que no lo pise el tráfico o en su defecto con chapones de acero en palastro, sujetos al pavimento y con los elementos necesarios para amortiguar el ruido del paso del trafico sobre el chapón.

Para la localización de las tapas se habrán previsto métodos como anotaciones, en planos, marcas en los bordillos, etc, siendo conveniente utilizar un detector de metales que identifique la tapa de fundición. La demolición del firme para descubir la tapa se hara con compresor neumático o pistolete eléctrico. Se le dará una forma lo más concéntrica posible con el registro existente para lograr una buena terminación estética, con las menores dimensiones posibles, necesarias para manipular y asentar con seguridad el cerco de la tapa.

3.39.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los marcos y tapas de acometidas de abastecimiento y los marcos y tapas de registro de saneamiento de fundición dúctil, hidrantes, tapas y cercos de arquetas de instalaciones eléctricas, de telecomunicaciones, alumbrado, semaforización, etc , se abonarán por unidades independientes, realizándose la medición contabilizando en obra las unidades realmente ejecutadas, abonándose al precio unitario contratado contemplado en los cuadros de precios.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

3.40. BORDILLO DE HORMIGÓN

3.40.1 DEFINICIÓN

Se definen como bordillos aquellos elementos prefabricados de hormigón de doble capa, rectos, de forma prismática, macizos, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza, a las que delimita.

3.40.2 MATERIALES

El bordillo por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista (doble capa), estando esta completamente unida al hormigón del núcleo.

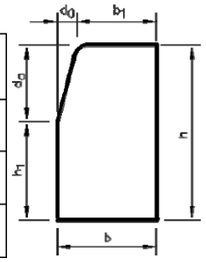
Para los bordillos prefabricados de hormigón, en su fabricación se utilizarán hormigones con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte (20) milímetros, y con cemento CEM-I/32.5. y cumplirán las condiciones exigidas en la Norma UNE 1340 (2004).

Los bordillos no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas ni rebabas en la cara vista.

La forma y dimensiones de los bordillos serán las señaladas en los Planos. Las dimensiones se ajustarán a las de la tabla:

Dimensiones y tolerancias. Bordillo y pieza complementaria rígola de hormigón (cm)

	Altura		Anchura		Longitud	DIBUJO 1	
	h±0,5	h_1±,5	b±0,3	b_1±0,3	L±0,5	d_a±0,5	d_0±0,5
A1 20X14	20	17	14	11	100	3	3
A2 20X10	20	19	10	9	100	1	1



	Altura		Anchura		Longitud	DIBUJO 1	
	h±0,5	h_1±,5	b±0,3	b_1±0,3	L±0,5	d_a±0,5	d_0±0,5
A3 20X8	20	-	8	-	100	R = 2±0,3	
A4 20X8	20	-	8	-	100	R = 4±0,3	
C2 30X22	30	16	22	19	100	14	3
C3 28X17	28	14	17	14	100	14	3
C5 25X15	25	11	15	12	100	14	3
C6 25X12	25	11	12	9	100	14	3
C7 22X20	22	12	20	4	100	10	16
C9 13X25	13	7	25	6	100 ó 50	6	19
R2 14X25	14	11	25	-	100 ó 50	3	25

Serán de calidad: “Doble capa”, de los tipos definidos en los planos y presupuesto del proyecto. En cuanto a absorción de agua deberán cumplir:

- El valor medio del coeficiente de absorción de agua de la muestra CA, no será mayor que el 9% en masa.
- El valor individual del coeficiente de absorción de agua de cada probeta que compone la muestra Ca, no será mayor que el 11,0 % en masa.

Los bordillos serán de clase 2 marcado T de resistencia característica a flexión 5 Mpa.

Los bordillos tendrán una resistencia a flexión igual o superior a los valores indicados para cada clase según la tabla 4.

Este requisito será satisfactorio cuando, ensayados los tres bordillos que componen la muestra, se cumplan los dos siguientes valores:

-El valor medio de la resistencia a flexión de la muestra, T, será igual o superior a los indicados para su clase en la tabla 4.

-Los valores individuales de la resistencia a flexión, Tn, serán iguales o superiores a lo indicado para su clase en la tabla 4.

Clase	Resistencia característica Característica a la flexión MPa	Mínimo a la resistencia característica a la flexión MPa
S	3,5	2,8
T	5,0	4,0
U	6,0	4,8

Para las secciones normalizadas, estos requisitos se cumplirán si la carga de rotura (valor medio e individual), es igual o superior a los valores indicados en la tabla 5.

Tabla 5-Carga de rotura (KN).

Tipo	Clase S		Clase T		Clase U	
	Valor medio	Valor individual	Valor medio	Valor individual	Valor medio	Valor individual
A1 20x14	11,14	8,91	15,91	12,73	19,09	15,27
A2 20x10	5,79	4,63	8,28	6,62	9,93	7,94
A3 20x8	3,71	2,97	5,30	4,24	6,36	5,09
A4 20x8	3,43	2,74	4,90	3,92	5,89	4,71
C3 30x22	40,05	32,04	57,21	45,77	68,66	54,93
C3 28x17	21,94	17,55	31,34	25,07	37,61	30,09
C5 25x15	14,96	11,97	21,38	17,10	25,65	20,52
C6 25x12	9,39	7,51	13,42	10,74	16,10	12,88

Estos valores se refieren a la longitud normalizada de 100 cm.

Se comprobará el desgaste por abrasión según Norma UNE 1340 siendo el resultado satisfactorio cuando ninguno de los tres bordillos que compone una muestra dé un valor individual mayor de 23mm.

La longitud mínima de las piezas será de un (1) metro.

No se admitirá la utilización de piezas partidas, salvo por indicación expresa de la Dirección de Obra.

3.40.3 EJECUCIÓN

Los bordillos a utilizar entre la calzada con o sin aparcamientos y la acera serán del tipo C-6 25x12x9 cm, en general, pero si se trata de realizar encuentros con acerados existentes o prolongaciones de los mismos, serán del tipo a los existentes tipo C-5 - 25x15x12 cm , C-6 - 25x12x9 cm y C-3 - 28x17x14 cm. En los vados a garajes se utilizará de forma preferente el 22x20x4 cm y en las zonas ajardinadas los modelos A-1 y A-2.

Los bordillos se asentarán sobre cimiento de hormigón HM-20/P/20/II a, y unidos por medio de junta de mortero de cemento M-7,5/CEM. Y se fratasarán las juntas.

Una vez determinadas y replanteadas las alineaciones y rasantes en que hayan de situarse, se procederá a su colocación sobre el cimiento de hormigón manteniendo un espacio entre piezas no superior a 1,5 cm. Su rejuntado se efectuará con anterioridad a la ejecución del pavimento que delimiten.

Los cortes que se realicen en los bordillos lo serán por serrado.

Se extremará el cuidado, en todo caso, para asegurar la adecuada limpieza de las piezas colocadas.

Colocación sobre base de hormigón:

-El vertido del hormigón se hará sin que produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.
-Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la D.F.
-Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empieza su fraguado.
-Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.
-Este proceso será, como mínimo, de 3 días

3.40.4 CONTROL DE CALIDAD

Cuando los bordillos suministrados estén amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la Dirección de Obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a la observación de las características de aspecto, y a la comprobación de marcado.
La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 1340 (2004). Cuando las piezas suministradas no estén amparadas por sello o marca de calidad oficialmente homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

- Comprobación del marcado
- Comprobación de aspecto y acabado
- Características geométricas
- Absorción de agua
- Resistencia a flexión
- Resistencia a compresión del hormigón del cimiento: 1 por cada 500 m

La comprobación de estas características debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 1340 (2004), así como sus condiciones de aceptación o rechazo.
En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control. El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido. Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 1340 (2004).
Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el Director de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados

3.40.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán los metros lineales realmente colocados y medidos en obra, incluyéndose en el precio contratado el replanteo, la excavación de la cimentación en caso de ser necesaria, el hormigón de cimiento, el mortero de rejuntado y la limpieza.

3.41. MATERIALES EN GENERAL

Para todos los materiales será de aplicación lo dispuesto en el PG-3. Cuando en el presente Pliego no se exija determinada procedencia para los materiales naturales, el contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación la procedencia de los que se propone utilizar, a fin de que por la Dirección puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la idoneidad de los mismos. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la potestad de la Administración para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en acopios sucesivos.
Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección de las obras podrá ordenar el cambio de procedencias respecto a las indicadas en el presente Pliego.

3.42. ACOPIOS

Además de lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirá la aprobación del Director. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del contratista.

3.43. MATERIALES QUE NO REÚNEN CONDICIONES EXIGIDAS

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su empleo, la Dirección de la obra dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.
Si a los quince días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

3.44. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.
Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y documentos complementarios citados en los artículos 1.2 y 1.9.
Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado, como regla de buena construcción.

3.45. MEDIOS AUXILIARES

En ningún caso se abonará al contratista en concepto de medios auxiliares, cantidad alguno que no figure en los presupuestos parciales.
En las obras en que no constan por separado las partidas para medios auxiliares, se entenderá que los gastos que ocasionen su empleo están incluidos en las partidas de que consta el precio del total.

4. CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. REPLANTEOS

Por la Dirección de la obra se efectuará el replanteo de las obras o la comprobación del mismo en su caso y los replanteos parciales de las distintas partes de las obras que sean necesarias durante el curso de la ejecución, debiendo presenciar estas operaciones el contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejan en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firman la Dirección de la obra y el contratista.

Serán de cuenta del contratista los gastos de los materiales, personal propio y de los representantes de la Administración que sean necesarios para realizar la comprobación del replanteo.

El contratista tendrá la obligación de custodiar y reponer correctamente en caso de desaparición, las estacas, marcas y señales que reciba de los representantes de la Administración.

Se estará, en cuanto a la comprobación del replanteo y las consecuencias que se derivan de la misma, a lo dispuesto en el artículo 237 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. El acta de replanteo se firmará en el plazo de un mes desde la formalización del contrato salvo casos excepcionales.

4.2. ENSAYO DE LOS MATERIALES

Serán preceptivos los ensayos que, expresamente o por citación de la norma técnica de carácter general se haga constar en el presente Pliego.

Todos los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, se imputarán al contratista de confirmarse la existencia de dichos vicios o defectos.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba la Dirección de obra, salvo lo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por un laboratorio externo, pudiendo esta Administración contrastar los resultados en su laboratorio propio, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista y su importe se considera incluido en los precios del presupuesto, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

4.3. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y prueba de recepción.

4.4. MATERIALES, ELEMENTOS DE INSTALACIONES Y APARATOS QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su objeto, la Dirección de la obra dará orden al contratista, para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los quince días (15) de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplida, procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

4.5. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

El contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos, y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes o inmediaciones. El contratista cumplirá las ordenes que reciba de la Dirección acerca de la instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

El contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación.

Será de aplicación la norma 8.3.IC.

Son de cuenta del contratista todos los gastos derivados de la señalización.

4.6. SERVICIOS AFECTADOS

Cuando la ejecución de las obras indicadas en el presente proyecto afecte servicios existentes tales como canalizaciones de gas, agua, saneamiento, electricidad, telefonía y cualquiera otro, el contratista realizará las indagaciones necesarias para localizarlas bien por una empresa proveedora de esta información o bien directamente con la empresa titular del servicio, con el fin de no dañarlos.

En caso de existir afecciones no recogidas en proyecto, estas se pondrán en contacto de la Dirección de Obra para que se tomen las medidas oportunas.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos que originen dichas indagaciones tanto de materiales empleados, señalización, etc., como del personal que se emplee en la localización de los servicios.

4.7. DESVÍOS PROVISIONALES

Cuando la ejecución de las obras indicadas en el presente proyecto implique riesgos o provoque interferencias en el tráfico por la carretera objeto de las obras, el contratista realizará los desvíos necesarios para asegurar la circulación de vehículos de la forma más segura y fluida.

Estos desvíos estarán reglamentariamente señalizados y la capa de rodadura se tratará con algún material adecuado que asegure la correcta circulación durante el tiempo que esté abierto al tráfico el desvío provisional, sea cual fuere la situación meteorológica existente.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos que originen dichos desvíos tanto de materiales empleados, señalización, etc., como del personal que se emplee en la canalización y ordenación del tráfico por el desvío.

4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución comenzará al día siguiente de la aprobación del acta de replanteo a partir de la comprobación del replanteo. Se estará a lo dispuesto en el artículo 139 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos con la Administraciones Públicas El plazo de ejecución será el indicado en el pliego de cláusulas administrativas de la adjudicación.

4.9. RESOLUCIÓN

En caso de resolución regirán los artículos 150 y siguientes del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos con la Administraciones Públicas, así como los artículos 111,149, 150 y 151 del Real Decreto Legislativo 2 /2000, de 16 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, sin perjuicio de las penalidades que se establezcan en el Pliego de Cláusulas - Administrativas de la adjudicación.

4.10. PROGRAMA DE TRABAJOS

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras. La Administración resolverá sobre él dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones.

El programa de trabajo deberá incluir los siguientes datos:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.

b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación en días calendarios de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo de instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráficos *(Gant y Pert)* espacios-tiempos de las diversas actividades o trabajos.

4.11. EQUIPO Y MAQUINARIA

El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la inteligencia de que no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director, y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el programa de trabajos.

El Director podrá rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

4.12. MODIFICACIONES DE PROYECTO

La Administración podrá acordar modificaciones en el proyecto de obras cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de elaborar el proyecto.

Cuando las modificaciones representen variación en más o en menos en el presupuesto de las obras, será reajustado su plazo de ejecución, sin que pueda ser aumentado o disminuido en mayor proporción que en la que resulte afectado el presupuesto.

Si durante la ejecución del contrato la Administración resolviese introducir en el proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra marcadas en el mismo, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de obras a reclamar ninguna indemnización.

Cuando las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si el contratista no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades obras, y la Administración podrá contratarlas con otro empresario o ejecutarlas directamente.

Las obras accesorias o complementarias no incluidas en el proyecto, y que la Administración estime conveniente ejecutar, no podrán exceder del veinte por ciento (20%) del presupuesto del contrato, de acuerdo con los precios que rigieron en el contrato principal y, en su caso, los que se fijen contradictoriamente.

4.13. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En caso de efectuarse una obra cuyo precio no figure en los Cuadros de este Proyecto, o de los adicionales o reformados, que en su caso se redactarán, se fijará contradictoriamente por el Director de las obras y el contratista el precios correspondiente con anterioridad a la ejecución de las obras de referencia, levantándose la correspondiente acta que se someterá a la aprobación de la Superioridad.

4.14. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas a justificar se abonarán por valoración, a precios de proyecto, de las obras ejecutadas. Si fuera preciso, se establecerán los precios contradictorios que resulten necesarios.

El resto de las partidas alzadas se abonarán en el momento que considere oportuno el Director de la obra, salvo la partida de gastos de conservación, que habrá de abonarse después de la recepción definitiva de las obras.

4.15. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de UN AÑO (1) salvo que el contrato refleje una ampliación a este plazo, en dicho caso el plazo de garantía será el reflejado en contrato, a partir de la fecha de la recepción de las obras, siendo de cuenta del contratista la conservación y reparación de las obras, así como todos los desperfectos que pudiesen ocurrir desde la terminación de éstas hasta que pase el plazo de garantía establecido.

4.16. PARTIDAS PARA OBRAS ESPECIALES

Las cantidades calculadas para obras especiales aunque figuren con una partida alzada en el presupuesto general, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

4.17. PROPIEDAD DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LA OBRA

Los materiales procedentes de las excavaciones, fresados y reposición de señalizaciones son propiedad de la Administración. El contratista podrá disponer de ellos para otros usos fuera de la obra siempre que lo autorice por escrito la Dirección de Obra.

4.18. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA INSTALACIONES AUXILIARES

Serán de cuenta del contratista la ocupación de todos los terrenos necesarios para sus instalaciones, acopios, accesorios, etc.

4.19. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas mensualmente sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y ordenes de la Dirección de la obra.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen, son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

4.20. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la recepción se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir de base para la valoración de las mismas. Dentro del plazo de tres meses, contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato y que no tendrá un importe superior al 10% del precio del contrato inicial.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato.

4.21. ABONO DE MATERIALES EN DEPÓSITO

El contratista tendrá derecho a percibir abonos a cuenta sobre su importe por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones siguientes o en aquellas que se marquen en el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares de esta obra y conforme al régimen y los límites que con carácter general se determinen reglamentariamente, debiendo asegurar los referidos pagos mediante la prestación de garantía.

4.21.1 CONDICIONES Y REQUISITOS PARA EL ABONO A CUENTA POR ACTUACIONES PREPARATORIAS (Materiales Acopiados)

1.-El contratista tendrá derecho a percibir abonos a cuenta hasta el 75% del valor de los materiales acopiados necesarios para la obra previa autorización del Órgano de Contratación que tendrá por único objeto controlar que se trata de dichos materiales y que se cumplen los siguientes requisitos:

a).- Que exista petición expresa del contratista, acompañando documentación justificativa de la propiedad o posesión de los materiales.

b).- Que hayan sido recibidos como útiles y almacenados en la obra o lugares autorizados para ello.

c).- Que no exista peligro de que los materiales recibidos sufran deterioro o desaparezcan.

d).- Que el contratista preste su conformidad al plan de devolución a que se refiere el apartado 4º de esta cláusula.

2.-Las partidas correspondientes a materiales acopiados podrán incluirse en la relación valorada mensual o en otra independiente.

3.-A efectos del cálculo del valor unitario del material se tomará el resultado el coeficiente de adjudicación al valor del coste inicial fijado en el correspondiente proyecto, incrementado, en su caso, en los porcentajes del beneficio industrial y gastos generales. Si la unidad de obra donde se encuentra el material objeto del abono no tuviera la reglamentaria descomposición de precios y no figurara en el proyecto el coste inicial se fijará por la dirección de la obra, no pudiendo sobrepasar el 50% del precio de dicha unidad de obra.

4.-La dirección de la obra acompañará a la relación valorada un plan de devolución de las cantidades anticipadas para deducirlo del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales. Cuando circunstancias especiales lo aconsejen el Órgano de Contratación, a propuesta de la dirección de la obra, podrá acordar que estos reintegros se cancelen anticipadamente en relación con los plazos previstos en el plan de devolución.

5.-Solamente procederá el abono de la valoración resultante del apartado 3º cuando exista crédito suficiente con cargo a la anualidad correspondiente en el ejercicio económico vigente. En el caso de que no se pudiera cubrir la totalidad del abono a cuenta reflejado en la relación valorada, se procederá al abono que corresponda al crédito disponible de la anualidad del ejercicio económico de que se trate.

4.21.2 CONDICIONES Y REQUISITOS PARA EL ABONO A CUENTA POR ACTUACIONES PREPARATORIAS (Instalaciones y Equipos)

1.-También tendrá derecho el contratita a percibir abonos a cuenta por razón de las instalaciones y equipos necesarios para la obra, de acuerdo con las reglas siguientes:

a).- El abono vendrá determinado por la parte proporcional de la amortización, calculado de acuerdo con la normativa vigente del Impuesto sobre Sociedades, teniendo en cuenta el tiempo necesario de utilización.

b).- En el caso de instalaciones, el abono no podrá superar el 50% de la partida de gastos generales que resten por certificar hasta la finalización de la obra y en el de equipos el 20% de las unidades de obra a los precios contratados que resten por ejecutar y para los cuales se haga necesaria la utilización de aquellos.

c).- El cálculo de la cantidad a abonar deberá acompañarse de una memoria explicativa de los resultados obtenidos.

2.-En cuanto a los requisitos para estos abonos, tramitación y devolución se estará a lo dispuesto en la cláusula anterior.

4.21.3 GARANTIAS POR ABONOS A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS Y POR INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los abonos a cuenta regulados en las cláusulas anteriores deberán asegurarse mediante la presentación de garantía. Dicha garantía se regirá por lo dispuesto con carácter general para las garantías por el TRLCSP y por el RD 1098/2001, de 12 de octubre. El contratista tendrá derecho a la cancelación total o parcial de estas garantías a medida que vayan teniendo lugar las deducciones para el reintegro de los abonos a cuenta percibidos.

4.22. OBLIGACIONES GENERALES

Serán de cuenta del adjudicatario los gastos de inspección y vigilancia de las obras, así como los gastos de ensayos y demás tasas y cargas fiscales que se deriven de las disposiciones generales.

También deberá cumplir el adjudicatario todas las disposiciones vigentes de carácter social.

Ciudad Real, Agosto de 2018

Ingenieros Civiles



Fdo.: José Carlos Rodríguez Triguero y María Sobrino Ruiz.

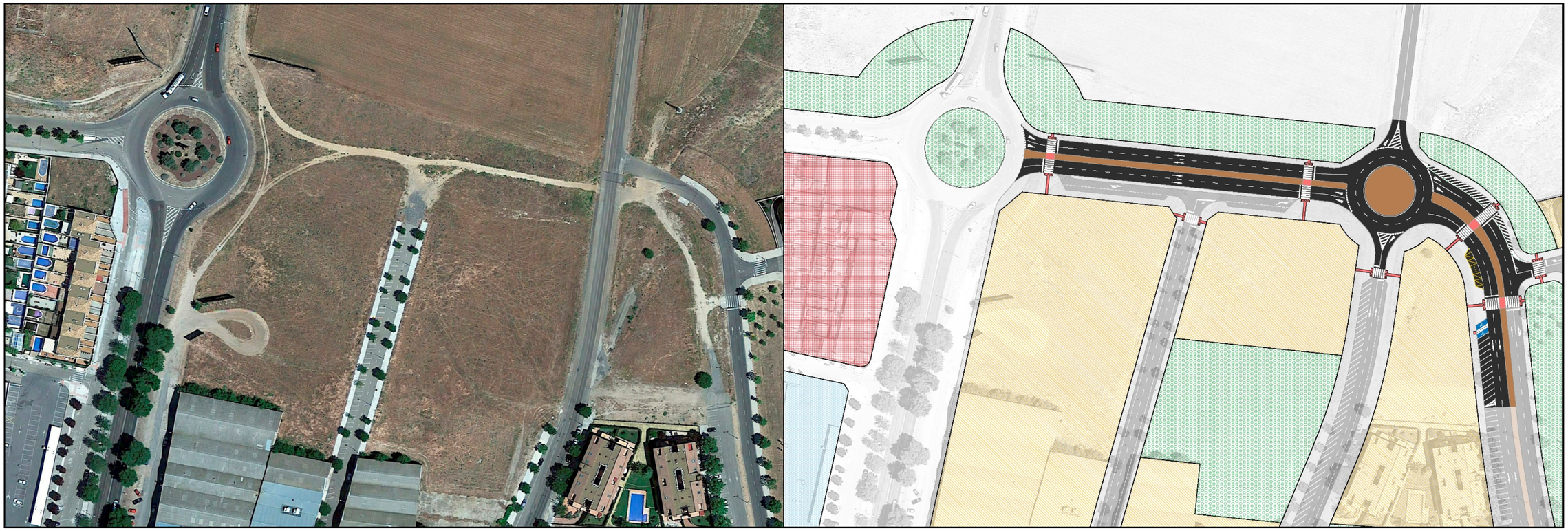
Director del Proyecto



Fdo.: Vicente Cervantes Ruiz.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



DOCUMENTO Nº 04

PRESUPUESTO

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

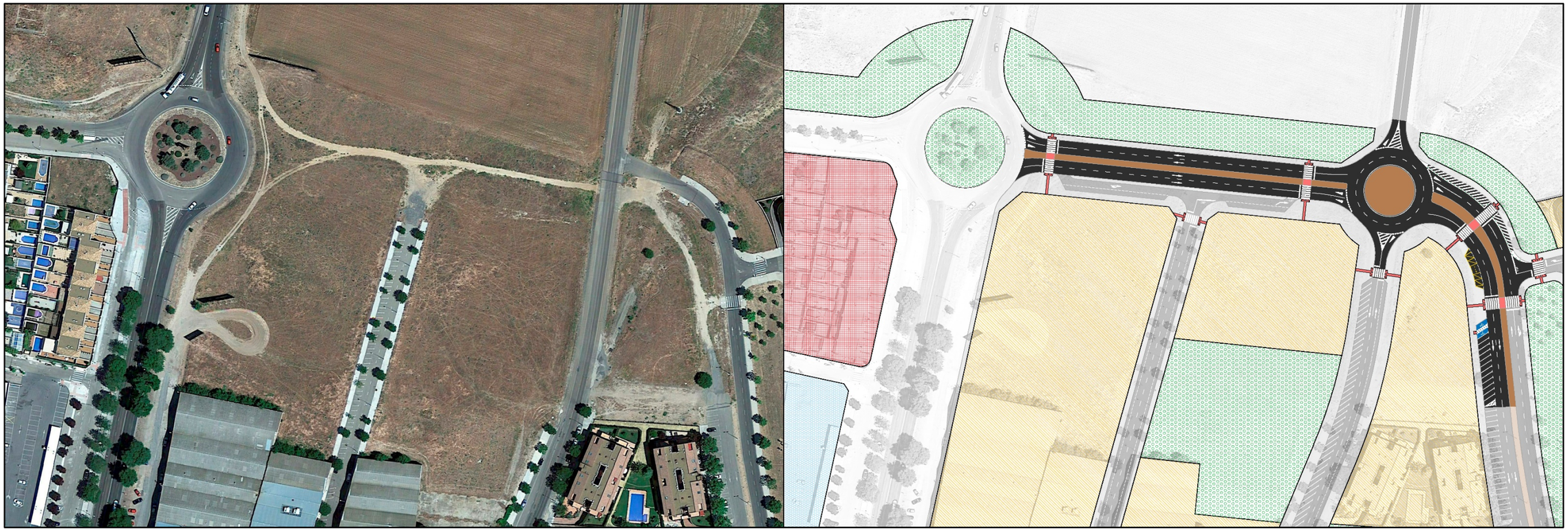
Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Mediciones

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

MEDICIÓN PARCIAL Nº 1 Actuaciones Previas

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1 MI Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mediana existente	1	55,030			55,030	
Vados existentes	2	5,400			10,800	
Situación de nuevo vado en acerado existente	1	4,200			4,200	
					70,030	70,030
					Total ML .....:	**70,030**

1.2 M2 Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados existentes	2	5,400	3,000		32,400	
Situación de nuevo vado en acerado existente	1	4,200	3,000		12,600	
Enlace avda. descubrimientos	1	211,110			211,110	
					256,110	256,110
					Total M2 .....:	**256,110**

1.3 M2 Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo norte a glorieta	233,47			4,000	933,880	
Tramo sur a glorieta	319,06			4,000	1.276,240	
Enlace avda descubrimientos	619,89			4,000	2.479,560	
					4.689,680	4.689,680
					Total M2 .....:	**4.689,680**

1.4 Ud De corte poda y arranque de arboles y tocones en travesía, con eliminación y retirada de productos a vertedero autorizado medioambientalmente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Retirada de árbol	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

MEDICIÓN PARCIAL Nº 2 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1 M3 Desbroce y Excavación en tierra vegetal, con un espesor medio de 0,50 m con tte. a taludes de terraplén o a medianas y glorieta o a vertedero a una distancia media de 5km, i/despeje, desbroce, retirada de arboles y tocones, refino y compactación del fondo de excavación y p.p. de arreglo de vertedero

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda. Descubrimientos	4.683,1				4.683,100	
Carretera Atalaya	379,7				379,700	
Rotonda	771,9				771,900	
					5.834,700	5.834,700
					Total M3 .....:	**5.834,700**

2.2 M3 Excavación en desmonte, en cualquier tipo de terreno,incluso roca, con transporte a vertedero o terraplen,(distancia media 8km) incluso refino de taludes, arrope de tierra vegetal de los futuros taludes de terraplen y refino de la base de explanación con compactación de la misma. Arreglo del vertedero, canon de propiedad del mismo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda. Descubrimientos	62,4				62,400	
Carretera Atalaya						
Rotonda						
s.e.	560				560,000	
					622,400	622,400
					Total M3 .....:	**622,400**

2.3 M3 Suelo Seleccionado compactado al 98% del P.M., en tongadas de 25 cm (Máximo), con materiales procedentes de PRESTAMO-CANTERA desde una distancia media de 15 km, para formación de explanada que figura en planos, refino superficial, terminado, con sus pendientes s/planos y compactación localizada en zona de influencia de las obras de fábrica y trasdos de muros de puentes, incluo perfilado de cunetas y refino de los taludes con tierra vegetal situada junto al terraplén para su posterior revegetación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda. Descubrimientos	1.433,3				1.433,300	
	461,2				461,200	
Carretera Atalaya	379,7				379,700	
Rotonda	510				510,000	
	0,1				0,100	
s.e.	560				560,000	
					3.344,300	3.344,300
					Total M3 .....:	**3.344,300**

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.1 M3 Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería ¢ 500 mm	1	300,000	0,800	1,200	288,000	
tubería ¢ 200 mm	1	215,000	0,600	1,200	154,800	
tubería ¢ 150 mm	1	39,000	0,600	1,200	28,080	
tubería ¢ 100 mm	1	132,000	0,600	1,200	95,040	
acometida riego a glorieta	1	20,000	0,400	0,800	6,400	
ENTRONQUES	7	1,500	1,000	1,000	10,500	
					582,820	582,820
					Total M3 .....:	**582,820**

3.2 M3 Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería ¢ 500 mm	1	300,000	0,800	0,500	120,000	
tubería ¢ 200 mm	1	215,000	0,600	0,800	103,200	
tubería ¢ 150 mm	1	39,000	0,600	0,850	19,890	
tubería ¢ 100 mm	1	132,000	0,600	1,000	79,200	
acometida riego a glorieta	1	20,000	0,400	0,600	4,800	
Entronques	7	1,500	1,000	0,600	6,300	
					333,390	333,390
					Total m3 .....:	**333,390**

3.3 M Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 500	1	300,000			300,000	
					300,000	300,000
					Total m .....:	**300,000**

3.4 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 90º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tuberia	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.5 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 45º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en canalizacion	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.6 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en glorieta CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.7 Ud Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 450 y 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición

en tuberia 500 salida glorieta CR-2112	1				1,000	
en tuberia 500 cruce a mediana	2				2,000	
					3,000	3,000
					Total ud .....:	**3,000**

3.8 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas y junta elastomérica , de 600 mm de diámetro nominal, con derivación a 500 mm, según UNE-EN 545.Incluso tornilleria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N-401	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.9 Ud Brida universal de gran tolerancia para tuberias de hormigon armado, fundicio, etc., de 600 mm de diámetro nominal, Incluso tornilleria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
entronque en N-401	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud .....:	**2,000**

3.10 Ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetro 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación de 500 a 150 c/ Tintoreros	1				1,000	
Derivación de 500 a 200 Avda Descubrimientos	1				1,000	
Derivación de 500 a 150 c/ Marco Polo	1				1,000	
Derivación de 600 a 500 en N-401	1				1,000	
					4,000	4,000
					Total ud .....:	**4,000**

3.11 Ud Válvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor, de 500 mm. de diámetro interior, c/elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
inicio y final de tramo	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

3.12 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de 500 mm. de diámetro, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, ejecutado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 500 de mariposa	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

3.13 Ud Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación a c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.14 Ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición
tuberia 150 Derivación desde ¢ 500 a c/ Tintoreros		1 1,000	
		1,000	1,000
		Total ud .....:	**1,000**

3.15 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 150	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.16 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Calle Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.17 Ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
derivación de 150 a 100 c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.18 M Tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 100	1	132,000			132,000	
					132,000	132,000
					Total m .....:	**132,000**

3.19 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 100 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cruce c/ Tintoreros	1				1,000	
cruce carrtera CR-2112	1				1,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

3.20 Ud Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia 100 c/ Tintoreros	1				1,000	
tuberia 100 CR-2112	1				1,000	
tuberia 200 CR-2112	1				1,000	
					3,000	3,000
					Total ud .....:	**3,000**

3.21 Ud Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200m según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Glorieta CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.22 M Tubería de fundición dúctil de 200 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 200	1	214,500			214,500	
					214,500	214,500
					Total m .....:	**214,500**

3.23 Ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación de 200 a 100 en CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.24 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 200 mm de diámetro nominal a 100 mm , según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.25 Ud Te 2 enchufes fundición dúctil con junta elastomérica y una brida en derivación, de 200 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
derivacion ramales	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.26 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 200 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. 45º

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ramal glorieta	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.27 Ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia 200 Avd Descubrimientos	2				2,000	
carretera CR-2112	1				1,000	
					3,000	3,000
					Total ud .....:	**3,000**

3.28 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 200	3				3,000	
					3,000	3,000
					Total ud .....:	**3,000**

3.29 Ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción					Medición
en tuberia CR-2112			1			1,000	
						1,000	1,000
						Total ud .....:	**1,000**

3.30 Ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 200	3				3,000	
para valvulas de 150	1				1,000	
para válvulas de 100	1				1,000	
					5,000	5,000
					Total ud .....:	**5,000**

3.31 M Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 150	1	38,500			38,500	
					38,500	38,500
					Total m .....:	**38,500**

3.32 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 100 y 110 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 100	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.33 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tre bridas con junta elastomérica , de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
entronque en C/ Marco Polo	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.34 Ud Reducción de fundición con dos enchufes de 450 mm. y 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
reduccion de 500 a 300 en Marco Polo	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

3.35 Ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm., de 110x110x200 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 500 mm	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

3.36 Ud Entronque de la nueva tubería de abastecimiento a la red municipal existente de PE 110 mm a FC 100 mm, realizado por el personal del Servicio Municipal de Agua, conforme al Reglamento Municipal de Servicios de Agua. Incluido piezas y accesorios. Sin incluir la obra civil. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento. (Esta unidad de obra no podrá ser objeto de baja en la licitación de la obra, ya que es el precio fijado por la normativa municipal a abonar a la empresa concesionaria del Servicio, ACUONA).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
conexión tubería 500 mm en N-401	1				1,000	
tubería 150 mm en c/ Tintoreros	1				1,000	
tubería 100 mm en c/ Tintoreros	1				1,000	
tubería 100 mm en carretera CR-2112	1				1,000	
tubería 200 mm en carretera CR-2112	1				1,000	
tubería 200 mm en Avda Descubrimientos	1				1,000	
tubería 500 mm en Avda Descubrimientos	1				1,000	
					7,000	7,000
					Total ud .....:	**7,000**

3.37 Ud Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación a c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

3.38 Ml Suministro y colocación de cinta señalizadora de instalaciones varias, en color según servicio. Incluso sujección con capa de arena. Medida la longitud ejecutada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería ¢ 500 mm	1	300,000			300,000	
tubería ¢ 200 mm	1	215,000			215,000	
tubería ¢ 150 mm	1	39,000			39,000	
tubería ¢ 100 mm	1	132,000			132,000	
acometida riego a glorieta	1	20,000			20,000	
					706,000	706,000
					Total ML .....:	**706,000**

3.39 Ud Ensayo para determinar la presion interior hidráulicar de la tuberia instaladas de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tramos	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

MEDICIÓN PARCIAL Nº 4 Red de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1 Ud **Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cruces de viales	12				12,000	
					12,000	12,000
					Total ud .....:	**12,000**

4.2 M. **Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
pasatubos cruce viales riego	3	18,000			54,000	
cruce a glorieta	1	14,500			14,500	
cruce CR-2112 N	1	25,000			25,000	
cruce CR-2112 S	1	14,000			14,000	
cruce curva	1	14,500			14,500	
cruce Marco Polo	1	12,500			12,500	
					134,500	134,500
					Total m. .....:	**134,500**

MEDICIÓN PARCIAL Nº 5 Red de saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1 M3 **Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector	1	201,000	0,800	1,300	209,040	
imbornales	7	9,000	0,600	1,000	37,800	
	2	12,000	0,600	1,000	14,400	
					261,240	261,240
					Total M3 .....:	**261,240**

5.2 M3 **Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector	1	201,000	0,800	0,800	128,640	
imbornales	7	9,000	0,600	0,600	22,680	
	2	12,000	0,600	0,600	8,640	
					159,960	159,960
					Total m3 .....:	**159,960**

5.3 Ud **Acometida de saneamiento a pozo de registro municipal, formada por: corte de 1 metro lineal de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, apertura de agujero en el pozo existente, conexión y sellado de tubería instalada, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, capa intermedia de 4 cm de M.B.C. tipo S-20 y capa de rodadura de 4 cm. de espesor y capa M.B.C. tipo D-12, con p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
entronque colector pluviales a colector saneamiento existente	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

5.4 M. **Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
imbornales	7	9,000			63,000	
	2	12,000			24,000	
					87,000	87,000
					Total m. .....:	**87,000**

5.5 M. **Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	1	201,000			201,000	
					201,000	201,000
					Total m. .....:	**201,000**

5.6 Ud **Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x30 y 30x30 cm. interiores y 70 cm. de profundidad; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 160 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncava con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 30x30 de fundición dúctil, con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.**

MEDICIÓN PARCIAL Nº 5 Red de saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda Descubrimientos	9				9,000	
					9,000	9,000

Total ud .....: 9,000

5.7 Ud Imbornal sifónico prefabricado de polipropileno, para recogida de aguas pluviales, de 50x26x40 cm. de medidas exteriores, incluido sifón, junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja con aberturas en diagonal de fundición dúctil de 46x23 cm., colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral de 15 cm. con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en entronques	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000

5.8 Ud Base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000

5.9 M. Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	4	0,500			2,000	
					2,000	2,000

Total m. .....: 2,000

5.10 Ud Cierre superior de pozo de registro formado por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, de altura útil 100 cm., provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000

MEDICIÓN PARCIAL Nº 6 Red de alumbrado público

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1 Ud PUNTO DE LUZ 9M BRAZO DE 2M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50. INCLUYE: Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo i/cimentación y arqueta

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA	4				4,000	
CTRA. ATALAYA	5				5,000	
					9,000	9,000

Total ud .....: 9,000

6.2 Ud PUNTO DE LUZ TRIPLE 12M CON 3 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000

6.3 Ud PUNTO DE LUZ DOBLE 12M CON 2 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000

6.4 Ml Suministro y puesta en obra de CABLE Cu RV-K 0.6/1 KV DE 4X6MM2

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ronda	450				450,000	
Ctra. Atalaya	100				100,000	
					550,000	550,000

Total Ml .....: 550,000

6.5 Ml SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA CON CABLE RV-K 0,6/1KV DE 4X6 MM2, SIN DESCOMPOSICIÓN

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ronda	450				450,000	
Ctra. Atalaya	100				100,000	
					550,000	550,000

Total Ml .....: 550,000

6.6 Ml Canalización alumbrado público en zanja bajo calzada, de 0,40x0,80m. para 2 conductos de Tubo PP Corrugado D90, sobre cama de arena y tapados con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <20 cm., compactada al 95% del P.N., y 20 cm de hormigón HM-20 incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, demolición y reposición del pavimento similar al existente

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

MEDICIÓN PARCIAL Nº 6 Red de alumbrado público

Nº	Ud	Descripción					Medición
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA			55			55,000	
CTRA. ATALAYA			100			100,000	
						155,000	155,000
						Total Ml .....:	**155,000**

6.7 M Conductor eléctrico de cobre 0,6-1 kV, de 1x16 mm2 de sección, tendido en canalización, incluso conexionado a cajas de derivación, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ronda	450				450,000	
Ctra. Atalaya	100				100,000	
					550,000	550,000
					Total m .....:	**550,000**

6.8 Ud Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

6.9 Ud Reinstalación de columna galvanizada de 9 m. de altura recuperada en obra, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, caja de conexiones y base portafusibles+fusible 6 A., conductor de tierra 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación 60x60x80 cm realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
recuperadas	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

MEDICIÓN PARCIAL Nº 7 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.1 Ud Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cruce carretera CR-2112	2				2,000	
otros cruces	10				10,000	
					12,000	12,000
					Total ud .....:	**12,000**

7.2 M. Canalización con 2 tubos coarrugados verdes de doble pared de 125 mm de diámetro para comunicaciones, bajo zona terriza, i/excavación de zanja 40x80 cm., cama de 5 cm. arena, colocación de tubos, tapado de éstos con arena y resto con tierras excavadas. Compactado de zanja. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la longitud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
prevision futuro	6	9,500			57,000	
	1	17,500			17,500	
	1	14,000			14,000	
telecomunicaciones cruce carretera	1	20,000			20,000	
reserva de pasatubos	4	14,000			56,000	
					164,500	164,500
					Total m. .....:	**164,500**

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.1.- Firmes

8.1.1 M3 Zahorra artificial ZA 0/32 en base, consolidada en capas de 20 cm de espesor, extendida, regada y compactada al 100%del próctor modificado, i/refino de la última capa existente con p.p. de ripado de firme existente en las zonas donde el espesor sea <15cm, terminada según secciones de proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CAPA DE 25 CM SEGUN SECCIÓN TIPO.						
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62			0,250	275,155	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65			0,250	277,163	
glorieta en CR-2112	1.155,51			0,250	288,878	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95			0,250	38,988	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6			0,250	276,900	
					1.157,084	1.157,084
					Total M3 .....:	**1.157,084**

8.1.2 Tn Emulsión asfáltica C50BF4 EC-I empleada en riegos de imprimación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62			0,001	1,101	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65			0,001	1,109	
glorieta en CR-2112	1.155,51			0,001	1,156	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95			0,001	0,156	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6			0,001	1,108	
					4,630	4,630
					Total Tn .....:	**4,630**

8.1.3 Tn Emulsión asfáltica TERMOADHERENTE C60B4 empleada en riegos de adherencia.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Riego entre Capa Base 1 y Capa Base 2						
Riego entre Capa Base 2 y Capa Intermedia						
Riego entre Capa Intermedia y Capa de Rodadura						
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	0,0005	1.100,620	3,000		1,651	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	0,0005	1.108,650	3,000		1,663	
glorieta en CR-2112	0,0005	1.155,510	3,000		1,733	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	0,0005	155,950	3,000		0,234	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	0,0005	1.107,600	3,000		1,661	
sobre mbc existente	0,0005	477,690	1,000		0,239	
	0,0005	619,880	1,000		0,310	
					7,491	7,491
					Total Tn .....:	**7,491**

8.1.4 Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62	2,420		0,170	452,795	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65	2,420		0,170	456,099	
glorieta en CR-2112	1.155,51	2,420		0,170	475,377	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95	2,420		0,170	64,158	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6	2,420		0,170	455,667	

Nº	Ud	Descripción	Medición

					1.904,096	1.904,096
					Total Tn .....:	**1.904,096**

8.1.5 Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62	2,420		0,100	266,350	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65	2,420		0,100	268,293	
glorieta en CR-2112	1.155,51	2,420		0,100	279,633	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95	2,420		0,100	37,740	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6	2,420		0,100	268,039	
					1.120,055	1.120,055
					Total Tn .....:	**1.120,055**

8.1.6 Tn MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11 A surf S 35/50, (Árido Basaltico) segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62	2,420		0,030	79,905	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65	2,420		0,030	80,488	
sobre la carretera CR-2112	477,69	2,420		0,030	34,680	
glorieta en CR-2112	1.155,51	2,420		0,030	83,890	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95	2,420		0,030	11,322	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6	2,420		0,030	80,412	
	619,88	2,420		0,030	45,003	
					415,700	415,700
					Total Tn .....:	**415,700**

8.2.- Pavimentos

8.2.1 M2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
paso peatones mediana	3	4,400	2,760		36,432	
paso peatones mediana	1	4,400	4,800		21,120	
reforma	1	4,400	3,000		13,200	
solado en 4 pastillas	1	5,500	3,000		16,500	
proteccion zanjas pasatubos	1	164,500	0,400		65,800	
					153,052	153,052
					Total m2 .....:	**153,052**

8.2.2 Ud. Nivelación de cercos, tapas o rejillas existentes en la calzada, a la nueva rasante, recrecido de arqueta con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento, colocación de cercos, tapas y rejillas, incluso sustitución de elementos deteriorados, corte del pavimento con medios mecánicos o manuales, de forma concéntrica al registro existene, desmontaje y limpieza. Retirada y limpieza de escombros incluso los que puedan caer al interior con p.p. de medios auxiliares y localización y señalización in situ. Terminación de los últimos 3 cm de espesor alrededor del cerco con aglomerado en frio AF-6, extendido y compactado, una vez haya fraguado el mortero de agarre.
Medida la unidad terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tapas de registro colector pluviales saneamiento	5				5,000	
pozos registro existentes saneamiento	4				4,000	
					9,000	9,000
					Total ud. .....:	**9,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.2.3 M2 Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial pétreo rugoso direccional de alta resistencia, de 40x40 cm, en color gris, clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005,colocada sobre cama de arena y sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.

.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nuevo vado en acerado existente	1	1,800	1,200		2,160	
					2,160	2,160

Total m2 .....: 2,160

8.2.4 M2 Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial en Botones de color rojo de alta resistencia, de 40x40x4 cm, en color rojo, , clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005, colocada sobre cama de arena, sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.

.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados de mediana tramo sección constante	3	4,200	3,000		37,800	
Vado de mediana tramo sección variable	1	4,200	4,800		20,160	
Nuevo vado en acerado existente	1	4,200	1,200		5,040	
					63,000	63,000

Total m2 .....: 63,000

8.2.5 M2 Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada.

.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Antiguo vado existente	1	5,400	3,000		16,200	
Nuevo vado en acerado existente	2	1,750	1,500		5,250	
					21,450	21,450

Total m2 .....: 21,450

8.2.6 Ud Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana derecho para realizar la parte derecha en intersección con los bordillos de sección constante para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Barbacana lateral izquierda	14				14,000	
Barbacana lateral derecha	14				14,000	
					28,000	28,000

Total ud .....: 28,000

8.2.7 Ud Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana central para realizar la parte central para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados de acerado	7				7,000	
Vados de mediana	7				7,000	
					14,000	14,000

Total ud .....: 14,000

8.2.8 Ml Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-7 (Clase R 5)recto " bicapa" de 22*20*4*100, Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Glorieta	1	78,540			78,540	
					78,540	78,540

Nº	Ud	Descripción	Medición

Total Ml .....: 78,540

8.2.9 Ml Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-5 (Clase R 5) recto " bicapa" de 25*15*12*100,Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
mediana entronque con N-401	1	29,400			29,400	
mediana tramo largo entre pasos peatones	2	124,800			249,600	
mediana entronque glorieta CR-2112	1	38,000			38,000	
cierres de mediana en pasos	4	3,000			12,000	
lateral calzada izq desde N-401 a CR-2112	1	201,000			201,000	
lateral calzada dcha desde N-401 a CR-2112	1	191,500			191,500	
lateral izq desde glorieta CR-2112 a UEAVE	1	50,000			50,000	
lateral dcho desde glorieta CR-2112 hasta las viviendas	1	143,000			143,000	
mediana desde glorieta CR-2112 hasta UEAVE	1	228,000			228,000	
cierre pasos mediana	2	3,000			6,000	
	2	4,800			9,600	
					1.158,100	1.158,100

Total Ml .....: 1.158,100

Nº	Ud	Descripción	Medición

9.1.- Señalización horizontal

9.1.1 Ml Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-1.3 Separación de carriles	446,39				446,390	
M-2.6 Borde de calzada	81,68				81,680	
M-7.4 Estacionamiento en batería oblicua	98,5				98,500	
					626,570	626,570
					Total Ml .....:	**626,570**

9.1.2 Ml Marca vial longitudinal, discontinua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-2.2 Separación de sentidos	1.291,25				1.291,250	
					1.291,250	1.291,250
					Total Ml .....:	**1.291,250**

9.1.3 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
M-4.1 Línea de detención	1	78,700	78,700	
M-4.2 Línea de ceda el paso	1	12,500	12,500	
M-4.3 Paso de peatones	1	153,000	153,000	
M-7.2 Cebreado	1	110,300	110,300	
			354,500	354,500
			Total M2 .....:	**354,500**

9.1.4 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
M-5.2 De frente	9	1,200	10,800	
M-5.2 A la derecha	1	1,504	1,504	
M-5.2 De frente o a la derecha	1	2,175	2,175	
M-6.4 Parada	1	3,340	3,340	
M-6.5 Ceda el paso	8	1,434	11,472	
Símbolo PMR	2	0,720	1,440	
			30,731	30,731
			Total M2 .....:	**30,731**

9.1.5 Ml Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica amarilla, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-7.7 Prohibición estacionamiento	24,74				24,740	
M-7.9 Marca en zig zag	41,9				41,900	
					66,640	66,640
					Total Ml .....:	**66,640**

9.1.6 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, azul, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición

Plazas de parking para Personas de Movilidad Reducida	1	31,640			31,640	
					31,640	31,640
					Total M2 .....:	**31,640**

9.1.7 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, amarilla, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Símbolo parada BUS	3,34				3,340	
					3,340	3,340
					Total M2 .....:	**3,340**

9.2.- Señalización vertical

9.2.1 Ud Desmontado de señales y carteles de todo tipo y medida, incluso carga y transporte a vertedero o almacén de cimentación de hormigón y señal vertical o cartel

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-2 (Stop)	2				2,000	
R-101 (Entrada prohibida)	2				2,000	
R-301 (Velocidad máxima 60)	2				2,000	
R-308 (Estacionamiento prohibido)	2				2,000	
S-13 (Situación paso de peatones)	1				1,000	
Ruta de Don Quijote	1				1,000	
Fin Límite Tarifa Urbana Taxi	1				1,000	
					11,000	11,000
					Total Ud .....:	**11,000**

9.2.2 Ud Señal de peligro reflectante nivel II H.I.Clase RA2 triangular de 90 cm. de lado,de chapa galvanizada,de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P-4	6				6,000	
P-20	5				5,000	
R-1	8				8,000	
					19,000	19,000
					Total Ud .....:	**19,000**

9.2.3 Ud Señal octogonal de STOP de 60 cm. doble apotema, reflectante H.I.,clase RA2 de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 2.50 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
viales	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

9.2.4 Ud Señal reflectante nivel II H.I. clase RA2 de prohibición u obligación, de 60 cm. de diámetro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-301 (velocidad máxima 50)	5				5,000	
R-303	1				1,000	
R-400a	1				1,000	
R-402	4				4,000	
					11,000	11,000
					Total Ud .....:	**11,000**

MEDICIÓN PARCIAL Nº 9 Señalización y balizamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición

9.2.5 Ud **Señal cuadrada de 60 cm de lado reflectante nivel II H.I.,de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocada, según normativa.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-13	16				16,000	
PMR	1				1,000	
					17,000	17,000

Total Ud .....: 17,000

9.2.6 Ud **Panel dirrecional de 165*45 cm., reflectante H.I. Nivel II CLASE RA2 (fondo y flecha), blanco y azul oscuro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con dos postes de 100*50*3 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocado, segun normativa.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en glorieta	4				4,000	
					4,000	4,000

Total Ud .....: 4,000

9.2.7 M2 **Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo H.I.,CLASE RA3 incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-200	3	2,500		1,200	9,000	
					9,000	9,000

Total M2 .....: 9,000

9.2.8 Ud **Cartel de señal informativa y de orientación de 145x55 cm., reflexivo CLASE RA3 y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-300	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000

9.2.9 Ud **Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fin Límite Tarifa Urbana Taxi	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000

9.3.- Balizamiento

9.3.1 Ud **Hito de vértice de pvc cilíndrico de 750 mm. De altura y 200 mm. De diámetro, retroreflectante nivel 2, anclado al pavimento, totalmente colocado.**

Total Ud .....: 32,000

9.3.2 Ud **Suministro y colocación de bolardo F.Benito o equivalente, de tubo de acero de 1.00 m. de altura libre y 0,2 m. para anclaje, sección circular de 95 mm. de diámetro medio, con banda rehundidda de acero inoxidable de 3 cm., a 10 cm. de la coronación, terminado en oxirón negro, i/ excavación, dado de hormigon de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento, limpieza y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados de mediana	16				16,000	
Nuevo vado en acerado existente	2				2,000	
					18,000	18,000

Total ud .....: 18,000

MEDICIÓN PARCIAL Nº 10 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Ud	Gestión Residuos según anejo de la memoria	

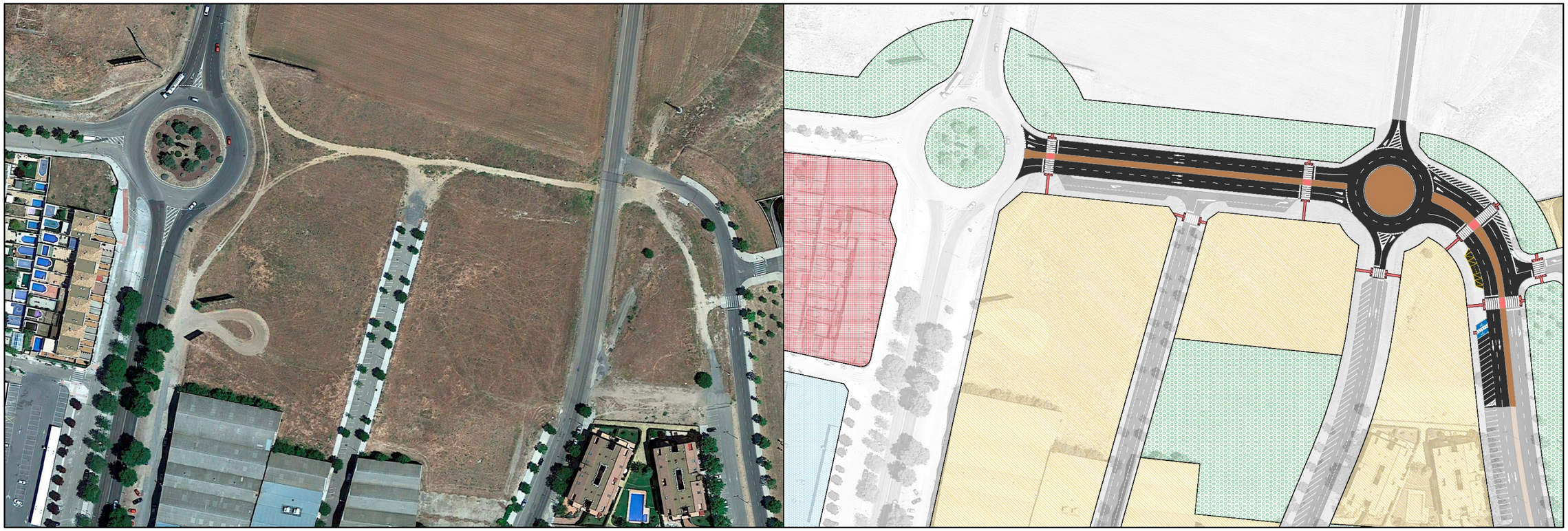
Total Ud .....: 1,000

MEDICIÓN PARCIAL Nº 11 Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	Ud	Seguridad y Salud según anejo correspondiente	
		Total Ud .....:	**1,000**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Cuadro de Precios Nº 1

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Ud Gestión Residuos según anejo de la memoria	2.270,40	DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2	ud PUNTO DE LUZ TRIPLE 12M CON 3 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta	2.441,83	DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3	ud PUNTO DE LUZ DOBLE 12M CON 2 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta	1.875,03	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
4	Ml SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA CON CABLE RV-K 0,6/1KV DE 4X6 MM2, SIN DESCOMPOSICIÓN	4,39	CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5	Ml Suministro y puesta en obra de CABLE Cu RV-K 0.6/1 KV DE 4X6MM2	4,26	CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
6	ud PUNTO DE LUZ 9M BRAZO DE 2M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50. INCLUYE: Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo i/cimentación y arqueta	1.225,03	MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7	Ud Brida universal de gran tolerancia para tuberias de hormigon armado, fundicio, etc., de 600 mm de diámetro nominal, Incluso tornilleria.	936,75	NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	ML Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	3,24	TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9	M2 Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	M3 Desbroce y Excavación en tierra vegetal, con un espesor medio de 0,50 m con tte. a taludes de terraplén o a medianas y glorieta o a vertedero a una distancia media de 5km, i/despeje, desbroce, retirada de arboles y tocones, refino y compactación del fondo de excavación y p.p. de arreglo de vertedero	3,47	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11	M3 Excavación en desmonte, en cualquier tipo de terreno,incluso roca, con transporte a vertedero o terraplen,(distancia media 8km) incluso refino de taludes, arrope de tierra vegetal de los futuros taludes de terraplen y refino de la base de explanación con compactación de la misma. Arreglo del vertedero, canon de propiedad del mismo.	3,21	TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
12	M3 Suelo Seleccionado compactado al 98% del P.M., en tongadas de 25 cm (Máximo), con materiales procedentes de PRESTAMO-CANTERA desde una distancia media de 15 km, para formación de explanada que figura en planos, refino superficial, terminado, con sus pendientes s/planos y compactación localizada en zona de influencia de las obras de fábrica y trasdos de muros de puentes, incluo perfilado de cunetas y refino de los taludes con tierra vegetal situada junto al terraplén para su posterior revegetación.	8,79	OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13	M3 Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.	7,80	SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
14	M3 Zahorra artificial ZA 0/32 en base, consolidada en capas de 20 cm de espesor, extendida, regada y compactada al 100%del próctor modificado, i/refino de la última capa existente con p.p. de ripado de firme existente en las zonas donde el espesor sea <15cm, terminada según secciones de proyecto	18,57	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15	M2 Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo.	0,42	CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
16	Tn Emulsión asfáltica C50BF4 EC-I empleada en riegos de imprimación.	535,67	QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
17	Tn Emulsión asfáltica TERMOADHERENTE C60B4 empleada en riegos de adherencia.	567,91	QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
18	Tn MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11 A surf S 35/50, (Árido Basaltico) segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.	48,84	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
19	Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.	44,52	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
20	Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.	41,17	CUARENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
21	Ud Señal de peligro reflectante nivel II H.I.Clase RA2 triangular de 90 cm. de lado,de chapa galvanizada,de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.	78,90	SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
22	Ud Señal reflectante nivel II H.I. clase RA2 de prohibición u obligación, de 60 cm. de diámetro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.	79,89	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
23	Ud Señal octogonal de STOP de 60 cm. doble apotema, reflectante H.I.,clase RA2 de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 2.50 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.	83,62	OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
24	Ud Señal cuadrada de 60 cm de lado reflectante nivel II H.I.,de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocada, según normativa.	85,09	OCHENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
25	Ud Panel dirrecional de 165*45 cm., reflectante H.I. Nivel II CLASE RA2 (fondo y flecha), blanco y azul oscuro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con dos postes de 100*50*3 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocado, segun normativa.	141,88	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
26	ud Cartel de señal informativa y de orientación de 145x55 cm., reflexivo CLASE RA3 y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	129,92	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
27	M2 Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo H.I.,CLASE RA3 incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	166,08	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
28	Ud Desmontado de señales y carteles de todo tipo y medida, incluso carga y transporte a vertedero o almacén de cimentación de hormigón y señal vertical o cartel	20,75	VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
29	Ml Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.	0,30	TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
30	Ml Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica amarilla, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.	0,34	TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
31	Ml Marca vial longitudinal, discontinua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
32	M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.	9,63	NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
33	M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, amarilla, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.	11,19	ONCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
34	M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.	9,17	NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
35	M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, azul, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
36	Ud Hito de vértice de pvc cilíndrico de 750 mm. De altura y 200 mm. De diámetro, retroreflectante nivel 2, anclado al pavimento, totalmente colocado.	39,38	TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
37	Ud De corte poda y arranque de arboles y tocones en travesía, con eliminación y retirada de productos a vertedero autorizado medioambientalmente.	92,23	NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
38	Ml Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-7 (Clase R 5)recto " bicapa" de 22*20*4*100, Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.	18,61	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
39	Ml Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-5 (Clase R 5) recto " bicapa" de 25*15*12*100,Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.	17,62	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
40	m2 Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	.		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	m2 Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial pétreo rugoso direccional de alta resistencia, de 40x40 cm, en color gris, clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005,colocada sobre cama de arena y sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.		
	.	18,90	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
42	m2 Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial en Botones de color rojo de alta resistencia, de 40x40x4 cm, en color rojo, , clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005, colocada sobre cama de arena, sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.		
	.	19,18	DIECINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
43	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	9,22	NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
44	Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas y junta elastomérica , de 600 mm de diámetro nominal, con derivación a 500 mm, según UNE-EN 545.Incluso tornilleria.	2.720,35	DOS MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
45	Ud Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200m según UNE-EN 545.	1.271,37	MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
46	Ud Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.	1.240,64	MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
47	Ud Te con reducción de fundición dúctil con tre bridas con junta elastomérica , de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.	1.407,04	MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
48	Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 200 mm de diámetro nominal a 100 mm , según UNE-EN 545.	255,76	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
49	Ud Te 2 enchufes fundición dúctil con junta elastomérica y una brida en derivación, de 200 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	267,20	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
50	Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	161,21	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
51	Ud Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.	1.541,74	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
52	Ud Seguridad y Salud según anejo correspondiente	4.680,00	CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS
53	m3 Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	5,42	CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
54	ud. Nivelación de cercos, tapas o rejillas existentes en la calzada, a la nueva rasante, recrecido de arqueta con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento, colocación de cercos, tapas y rejillas, incluso sustitución de elementos deteriorados, corte del pavimento con medios mecánicos o manuales, de forma concéntrica al registro existene, desmontaje y limpieza. Retirada y limpieza de escombros incluso los que puedan caer al interior con p.p. de medios auxiliares y localización y señalización in situ. Terminación de los últimos 3 cm de espesor alrededor del cerco con aglomerado en frio AF-6, extendido y compactado, una vez haya fraguado el mortero de agarre. Medida la unidad terminada.	45,49	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
55	ud Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana central para realizar la parte central para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas	35,03	TREINTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
56	ud Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana derecho para realizar la parte derecha en intersección con los bordillos de sección constante para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas	40,44	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
57	ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	602,90	SEISCIENTOS DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
58	ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm., de 110x110x200 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	718,94	SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
59	ud Dado de anclaje para codo de 45° o 90° en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.	63,55	SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	ud Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 450 y 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.	187,62	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
61	ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.	33,84	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
62	ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.	66,08	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
63	ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetro 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.	193,97	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
64	ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 100 y 110 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.	25,63	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
65	ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.	33,84	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
66	ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.	66,12	SESENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
67	ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de 500 mm. de diámetro, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, ejecutado.	193,97	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
68	m Tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	42,24	CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
69	m Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	58,52	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
70	m Tubería de fundición dúctil de 200 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	77,43	SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
71	m Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	238,02	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
72	ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	343,55	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
73	ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	565,38	QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
74	ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	936,12	NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
75	ud Válvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor, de 500 mm. de diámetro interior, c/elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	4.619,06	CUATRO MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
76	ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1.488,20	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
77	ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 45º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1.746,12	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
78	ud Codo de fundición con dos enchufes de 100 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	228,76	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
79	ud Codo de fundición con dos enchufes de 200 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. 45º	287,00	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS
80	ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 90º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1.488,20	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
81	ud Reducción de fundición con dos enchufes de 450 mm. y 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	948,97	NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
82	ML Suministro y colocación de cinta señalizadora de instalaciones varias, en color según servicio. Incluso sujección con capa de arena. Medida la longitud ejecutada	0,78	SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
83	ud Entronque de la nueva tubería de abastecimiento a la red municipal existente de PE 110 mm a FC 100 mm, realizado por el personal del Servicio Municipal de Agua, conforme al Reglamento Municipal de Servicios de Agua. Incluido piezas y accesorios. Sin incluir la obra civil. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento. (Esta unidad de obra no podrá ser objeto de baja en la licitación de la obra, ya que es el precio fijado por la normativa municipal a abonar a la empresa concesionaria del Servicio, ACUONA).	494,00	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS
84	ud Acometida de saneamiento a pozo de registro municipal, formada por: corte de 1 metro lineal de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, apertura de agujero en el pozo existente, conexión y sellado de tubería instalada, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, capa intermedia de 4 cm de M.B.C. tipo S-20 y capa de rodadura de 4 cm. de espesor y capa M.B.C. tipo D-12, con p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.	74,58	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
85	ud Imbornal sifónico prefabricado de polipropileno, para recogida de aguas pluviales, de 50x26x40 cm. de medidas exteriores, incluido sifón, junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja con aberturas en diagonal de fundición dúctil de 46x23 cm., colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral de 15 cm. con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.	89,00	OCHENTA Y NUEVE EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
86	ud Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x30 y 30x30 cm. interiores y 70 cm. de profundidad; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 160 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncava con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 30x30 de fundición dúctil, con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.	157,50	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
87	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	19,92	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
88	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	39,21	TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
89	ud Base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	461,14	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
90	m. Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.	175,28	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
91	ud Cierre superior de pozo de registro formado por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, de altura útil 100 cm., provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	244,84	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
92	ud Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.	111,87	CIENTO ONCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
93	ud Reinstalación de columna galvanizada de 9 m. de altura recuperada en obra, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, caja de conexiones y base portafusibles+fusible 6 A., conductor de tierra 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación 60x60x80 cm realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.	184,11	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
94	Ml Canalización alumbrado público en zanja bajo calzada, de 0,40x0,80m. para 2 conductos de Tubo PP Corrugado D90, sobre cama de arena y tapados con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <20 cm., compactada al 95% del P.N., y 20 cm de hormigón HM-20 incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, demolición y reposición del pavimento similar al existente	75,61	SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
95	m. Canalización con 2 tubos coarrugados verdes de doble pared de 125 mm de diámetro para comunicaciones, bajo zona terriza, i/excavación de zanja 40x80 cm., cama de 5 cm. arena, colocación de tubos, tapado de éstos con arena y resto con tierras excavadas. Compactado de zanja. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la longitud ejecutada.	13,15	TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
96	m. Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	8,99	OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
97	ud Suministro y colocación de bolardo F.Benito o equivalente, de tubo de acero de 1.00 m. de altura libre y 0,2 m. para anclaje, sección circular de 95 mm. de diámetro medio, con banda rehundidda de acero inoxidable de 3 cm., a 10 cm. de la coronación, terminado en oxirón negro, i/ excavación, dado de hormigon de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento, limpieza y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad ejecutada.	51,64	CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
98	m Conductor eléctrico de cobre 0,6-1 kV, de 1x16 mm2 de sección, tendido en canalización, incluso conexionado a cajas de derivación, totalmente instalado.	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
99	ud Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	161,38	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
100	ud Ensayo para determinar la presion interior hidráulicar de la tuberia instaladas de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.	208,00	DOSCIENTOS OCHO EUROS

Ciudad Real, Agosto de 2018

Ingenieros Civiles



Fdo.: José Carlos Rodríguez Triguero y María Sobrino Ruiz.

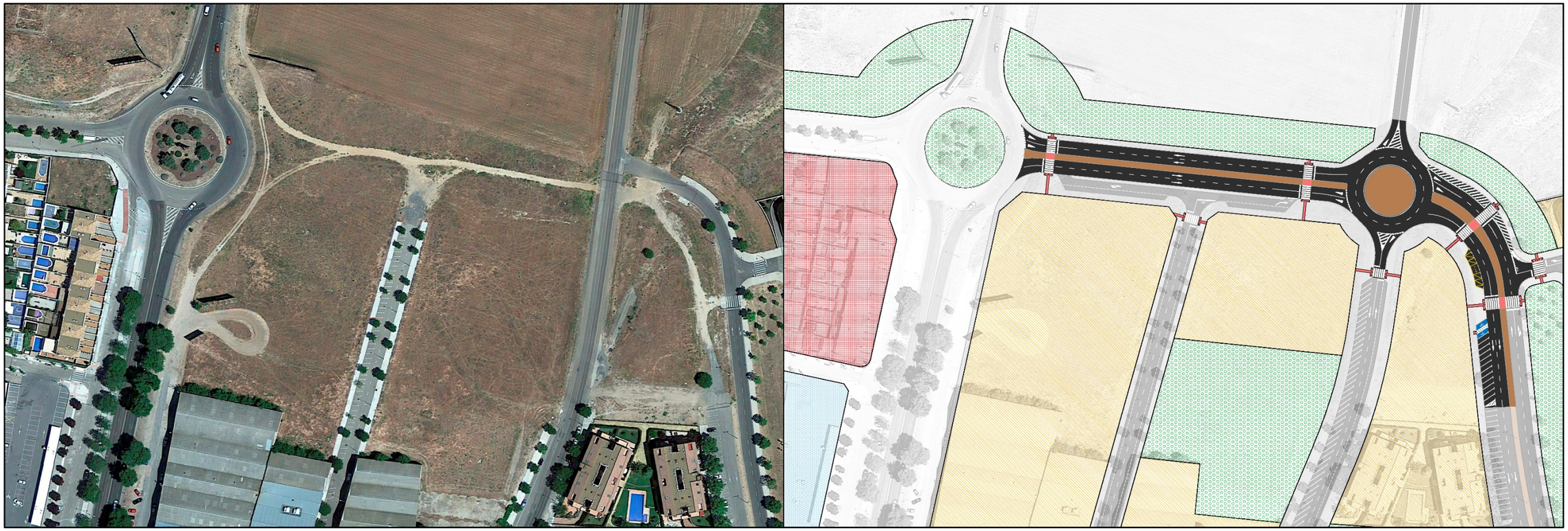
Director del Proyecto



Fdo.: Vicente Cervantes Ruiz.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Cuadro de Precios Nº 2

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
1	Ud de Gestión Residuos según anejo de la memoria		
	Sin descomposición	2.183,08	
	4 % Costes indirectos	87,32	
			2.270,40
2	ud de PUNTO DE LUZ TRIPLE 12M CON 3 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta		
	Mano de obra	95,51	
	Maquinaria	20,09	
	Materiales	2.230,73	
	Resto de Obra	1,57	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	93,92	
			2.441,83
3	ud de PUNTO DE LUZ DOBLE 12M CON 2 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta		
	Mano de obra	95,51	
	Maquinaria	20,09	
	Materiales	1.685,73	
	Resto de Obra	1,57	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	72,12	
			1.875,03
4	Ml de SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA CON CABLE RV-K 0,6/1KV DE 4X6 MM2, SIN DESCOMPOSICIÓN		
	Sin descomposición	4,22	
	4 % Costes indirectos	0,17	
			4,39
5	Ml de Suministro y puesta en obra de CABLE Cu RV-K 0.6/1 KV DE 4X6MM2		
	Mano de obra	0,02	
	Maquinaria	0,03	
	Materiales	4,05	
	4 % Costes indirectos	0,16	
			4,26
6	ud de PUNTO DE LUZ 9M BRAZO DE 2M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50. INCLUYE: Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo i/cimentación y arqueta		
	Mano de obra	95,51	
	Maquinaria	20,09	
	Materiales	1.060,73	
	Resto de Obra	1,57	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	47,12	
			1.225,03

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
7	Ud de Brida universal de gran tolerancia para tuberias de hormigon armado, fundicio, etc., de 600 mm de diámetro nominal, Incluso tornilleria.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	897,80	
	4 % Costes indirectos	36,03	
			936,75
8	ML de Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.		
	Mano de obra	1,11	
	Maquinaria	2,01	
	4 % Costes indirectos	0,12	
			3,24
9	M2 de Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.		
	Mano de obra	1,02	
	Maquinaria	3,83	
	4 % Costes indirectos	0,19	
			5,04
10	M3 de Desbroce y Excavación en tierra vegetal, con un espesor medio de 0,50 m con tte. a taludes de terraplén o a medianas y glorieta o a vertedero a una distancia media de 5km, i/despeje, desbroce, retirada de arboles y tocones, refino y compactación del fondo de excavación y p.p. de arreglo de vertedero		
	Mano de obra	0,21	
	Maquinaria	3,13	
	4 % Costes indirectos	0,13	
			3,47
11	M3 de Excavación en desmonte, en cualquier tipo de terreno,incluso roca, con transporte a vertedero o terraplen,(distancia media 8km) incluso refino de taludes, arrope de tierra vegetal de los futuros taludes de terraplen y refino de la base de explanación con compactación de la misma. Arreglo del vertedero, canon de propiedad del mismo.		
	Mano de obra	0,13	
	Maquinaria	2,96	
	4 % Costes indirectos	0,12	
			3,21
12	M3 de Suelo Seleccionado compactado al 98% del P.M., en tongadas de 25 cm (Máximo), con materiales procedentes de PRESTAMO-CANTERA desde una distancia media de 15 km, para formación de explanada que figura en planos, refino superficial, terminado, con sus pendientes s/planos y compactación localizada en zona de influencia de las obras de fábrica y trasdos de muros de puentes, incluo perfilado de cunetas y refino de los taludes con tierra vegetal situada junto al terraplén para su posterior revegetación.		
	Mano de obra	0,13	
	Maquinaria	6,79	
	Materiales	1,53	
	4 % Costes indirectos	0,34	
			8,79
13	M3 de Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.		
	Mano de obra	0,78	
	Maquinaria	6,72	
	4 % Costes indirectos	0,30	
			7,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
14	M3 de Zahorra artificial ZA 0/32 en base, consolidada en capas de 20 cm de espesor, extendida, regada y compactada al 100%del próctor modificado, i/refino de la última capa existente con p.p. de ripado de firme existente en las zonas donde el espesor sea <15cm, terminada según secciones de proyecto		
	Mano de obra	0,29	
	Maquinaria	9,47	
	Materiales	8,10	
	4 % Costes indirectos	0,71	
			18,57
15	M2 de Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo.		
	Mano de obra	0,04	
	Maquinaria	0,36	
	4 % Costes indirectos	0,02	
			0,42
16	Tn de Emulsión asfáltica C50BF4 EC-I empleada en riegos de imprimación.		
	Mano de obra	6,50	
	Maquinaria	18,57	
	Materiales	490,00	
	4 % Costes indirectos	20,60	
			535,67
17	Tn de Emulsión asfáltica TERMOADHERENTE C60B4 empleada en riegos de adherencia.		
	Mano de obra	13,00	
	Maquinaria	53,07	
	Materiales	480,00	
	4 % Costes indirectos	21,84	
			567,91
18	Tn de MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11 A surf S 35/50, (Árido Basaltico) segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.		
	Mano de obra	0,92	
	Maquinaria	13,24	
	Materiales	32,80	
	4 % Costes indirectos	1,88	
			48,84
19	Tn de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.		
	Mano de obra	0,67	
	Maquinaria	12,93	
	Materiales	29,21	
	4 % Costes indirectos	1,71	
			44,52
20	Tn de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.		
	Mano de obra	0,67	
	Maquinaria	12,93	
	Materiales	25,99	
	4 % Costes indirectos	1,58	
			41,17
21	Ud de Señal de peligro reflectante nivel II H.I.Clase RA2 triangular de 90 cm. de lado,de chapa galvanizada,de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.		
	Mano de obra	8,02	
	Maquinaria	10,32	
	Materiales	57,53	
	4 % Costes indirectos	3,03	
			78,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
22	Ud de Señal reflectante nivel II H.I. clase RA2 de prohibición u obligación, de 60 cm. de diámetro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.		
	Mano de obra	8,02	
	Maquinaria	10,32	
	Materiales	58,48	
	4 % Costes indirectos	3,07	
			79,89
23	Ud de Señal octogonal de STOP de 60 cm. doble apotema, reflectante H.I.,clase RA2 de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 2.50 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.		
	Mano de obra	8,02	
	Maquinaria	10,32	
	Materiales	62,06	
	4 % Costes indirectos	3,22	
			83,62
24	Ud de Señal cuadrada de 60 cm de lado reflectante nivel II H.I.,de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocada, según normativa.		
	Mano de obra	8,02	
	Maquinaria	10,32	
	Materiales	63,48	
	4 % Costes indirectos	3,27	
			85,09
25	Ud de Panel dirrecional de 165*45 cm., reflectante H.I. Nivel II CLASE RA2 (fondo y flecha), blanco y azul oscuro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con dos postes de 100*50*3 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocado, segun normativa.		
	Mano de obra	12,03	
	Maquinaria	15,48	
	Materiales	108,91	
	4 % Costes indirectos	5,46	
			141,88
26	ud de Cartel de señal informativa y de orientación de 145x55 cm., reflexivo CLASE RA3 y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.		
	Mano de obra	14,65	
	Maquinaria	6,88	
	Materiales	103,39	
	4 % Costes indirectos	5,00	
			129,92
27	M2 de Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo H.I.,CLASE RA3 incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.		
	Mano de obra	26,73	
	Maquinaria	10,32	
	Materiales	122,64	
	4 % Costes indirectos	6,39	
			166,08
28	Ud de Desmontado de señales y carteles de todo tipo y medida, incluso carga y transporte a vertedero o almacén de cimentación de hormigón y señal vertical o cartel		
	Mano de obra	4,42	
	Maquinaria	13,03	
	Resto de Obra	2,50	
	4 % Costes indirectos	0,80	
			20,75

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
29	Ml de Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.		
	Mano de obra	0,02	
	Maquinaria	0,10	
	Materiales	0,17	
	4 % Costes indirectos	0,01	
			0,30
30	Ml de Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica amarilla, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.		
	Mano de obra	0,02	
	Maquinaria	0,10	
	Materiales	0,21	
	4 % Costes indirectos	0,01	
			0,34
31	Ml de Marca vial longitudinal, discontinua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.		
	Mano de obra	0,08	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	0,12	
	4 % Costes indirectos	0,01	
			0,35
32	M2 de Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.		
	Mano de obra	1,07	
	Maquinaria	0,17	
	Materiales	8,02	
	4 % Costes indirectos	0,37	
			9,63
33	M2 de Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, amarilla, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.		
	Mano de obra	1,07	
	Maquinaria	0,17	
	Materiales	9,52	
	4 % Costes indirectos	0,43	
			11,19
34	M2 de Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.		
	Mano de obra	0,66	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	8,02	
	4 % Costes indirectos	0,35	
			9,17
35	M2 de Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, azul, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.		
	Mano de obra	0,66	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	9,52	
	4 % Costes indirectos	0,41	
			10,73

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
36	Ud de Hito de vértice de pvc cilíndrico de 750 mm. De altura y 200 mm. De diámetro, retroreflectante nivel 2, anclado al pavimento, totalmente colocado.		
	Mano de obra	2,67	
	Materiales	35,20	
	4 % Costes indirectos	1,51	
			39,38
37	Ud de De corte poda y arranque de arboles y tocones en travesía, con eliminación y retirada de productos a vertedero autorizado medioambientalmente.		
	Mano de obra	40,10	
	Maquinaria	48,58	
	4 % Costes indirectos	3,55	
			92,23
38	Ml de Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-7 (Clase R 5)recto " bicapa" de 22*20*4*100, Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.		
	Mano de obra	5,67	
	Maquinaria	4,45	
	Materiales	7,75	
	Medios auxiliares	0,02	
	4 % Costes indirectos	0,72	
			18,61
39	Ml de Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-5 (Clase R 5) recto " bicapa" de 25*15*12*100,Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.		
	Mano de obra	5,67	
	Maquinaria	4,45	
	Materiales	6,80	
	Medios auxiliares	0,02	
	4 % Costes indirectos	0,68	
			17,62
40	m2 de Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada.		
	.		
	Mano de obra	8,17	
	Maquinaria	0,23	
	Materiales	6,46	
	4 % Costes indirectos	0,59	
			15,45
41	m2 de Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial pétreo rugoso direccional de alta resistencia, de 40x40 cm, en color gris, clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005,colocada sobre cama de arena y sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.		
	.		
	Mano de obra	10,17	
	Maquinaria	0,23	
	Materiales	7,77	
	4 % Costes indirectos	0,73	
			18,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
42	m2 de Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial en Botones de color rojo de alta resistencia, de 40x40x4 cm, en color rojo, , clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005, colocada sobre cama de arena, sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.		
	.		
	Mano de obra	10,17	
	Maquinaria	0,23	
	Materiales	8,04	
	4 % Costes indirectos	0,74	
			19,18
43	m2 de Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.		
	Mano de obra	1,87	
	Materiales	7,00	
	4 % Costes indirectos	0,35	
			9,22
44	Ud de Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas y junta elastomérica , de 600 mm de diámetro nominal, con derivación a 500 mm, según UNE-EN 545.Incluso tornilleria.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	2.612,80	
	4 % Costes indirectos	104,63	
			2.720,35
45	Ud de Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200m según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	1.219,55	
	4 % Costes indirectos	48,90	
			1.271,37
46	Ud de Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	1.190,00	
	4 % Costes indirectos	47,72	
			1.240,64
47	Ud de Te con reducción de fundición dúctil con tre bridas con junta elastomérica , de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	1.350,00	
	4 % Costes indirectos	54,12	
			1.407,04
48	Ud de Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 200 mm de diámetro nominal a 100 mm , según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	243,00	
	4 % Costes indirectos	9,84	
			255,76
49	Ud de Te 2 enchufes fundición dúctil con junta elastomérica y una brida en derivación, de 200 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	254,00	
	4 % Costes indirectos	10,28	
			267,20

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
50	Ud de Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	152,09	
	4 % Costes indirectos	6,20	
			161,21
51	Ud de Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	1.479,52	
	4 % Costes indirectos	59,30	
			1.541,74
52	Ud de Seguridad y Salud según anejo correspondiente		
	Sin descomposición	4.500,00	
	4 % Costes indirectos	180,00	
			4.680,00
53	m3 de Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	Mano de obra	1,51	
	Maquinaria	3,70	
	4 % Costes indirectos	0,21	
			5,42
54	ud. de Nivelación de cercos, tapas o rejillas existentes en la calzada, a la nueva rasante, recrecido de arqueta con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento, colocación de cercos, tapas y rejillas, incluso sustitución de elementos deteriorados, corte del pavimento con medios mecánicos o manuales, de forma concéntrica al registro existene, desmontaje y limpieza. Retirada y limpieza de escombros incluso los que puedan caer al interior con p.p. de medios auxiliares y localización y señalización in situ. Terminación de los últimos 3 cm de espesor alrededor del cerco con aglomerado en frio AF-6, extendido y compactado, una vez haya fraguado el mortero de agarre. Medida la unidad terminada.		
	Mano de obra	27,14	
	Maquinaria	10,18	
	Materiales	6,32	
	Medios auxiliares	0,10	
	4 % Costes indirectos	1,75	
			45,49
55	ud de Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana central para realizar la parte central para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas		
	Mano de obra	7,97	
	Materiales	25,71	
	4 % Costes indirectos	1,35	
			35,03
56	ud de Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana derecho para realizar la parte derecha en intersección con los bordillos de sección constante para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas		
	Mano de obra	7,97	
	Materiales	30,91	
	4 % Costes indirectos	1,56	
			40,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
57	ud de Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	Mano de obra	289,46	
	Materiales	290,25	
	4 % Costes indirectos	23,19	
			602,90
58	ud de Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm., de 110x110x200 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	Mano de obra	373,13	
	Materiales	318,16	
	4 % Costes indirectos	27,65	
			718,94
59	ud de Dado de anclaje para codo de 45° o 90° en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.		
	Mano de obra	25,30	
	Maquinaria	0,27	
	Materiales	35,55	
	Por redondeo	-0,01	
	4 % Costes indirectos	2,44	
			63,55
60	ud de Dado de anclaje para codo de 45° o 90° en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 450 y 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.		
	Mano de obra	44,48	
	Maquinaria	0,38	
	Materiales	135,54	
	4 % Costes indirectos	7,22	
			187,62
61	ud de Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.		
	Mano de obra	16,38	
	Maquinaria	0,38	
	Materiales	15,77	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	1,30	
			33,84
62	ud de Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.		
	Mano de obra	25,51	
	Maquinaria	0,53	
	Materiales	37,52	
	Por redondeo	-0,02	
	4 % Costes indirectos	2,54	
			66,08

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
63	ud de Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetro 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.		
	Mano de obra	49,82	
	Maquinaria	1,15	
	Materiales	135,54	
	4 % Costes indirectos	7,46	
			193,97
64	ud de Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 100 y 110 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.		
	Mano de obra	13,37	
	Maquinaria	0,31	
	Materiales	10,96	
	4 % Costes indirectos	0,99	
			25,63
65	ud de Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.		
	Mano de obra	16,38	
	Maquinaria	0,38	
	Materiales	15,77	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	1,30	
			33,84
66	ud de Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.		
	Mano de obra	25,51	
	Maquinaria	0,57	
	Materiales	37,52	
	Por redondeo	-0,02	
	4 % Costes indirectos	2,54	
			66,12
67	ud de Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de 500 mm. de diámetro, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, ejecutado.		
	Mano de obra	49,82	
	Maquinaria	1,15	
	Materiales	135,54	
	4 % Costes indirectos	7,46	
			193,97
68	m de Tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.		
	Mano de obra	5,52	
	Maquinaria	2,73	
	Materiales	32,37	
	4 % Costes indirectos	1,62	
			42,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
69	m de Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.		
	Mano de obra	6,18	
	Maquinaria	3,83	
	Materiales	46,26	
	4 % Costes indirectos	2,25	
			58,52
70	m de Tubería de fundición dúctil de 200 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.		
	Mano de obra	6,72	
	Maquinaria	5,47	
	Materiales	62,26	
	4 % Costes indirectos	2,98	
			77,43
71	m de Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.		
	Mano de obra	13,44	
	Maquinaria	24,19	
	Materiales	191,24	
	4 % Costes indirectos	9,15	
			238,02
72	ud de Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	Mano de obra	16,38	
	Materiales	313,96	
	4 % Costes indirectos	13,21	
			343,55
73	ud de Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	Mano de obra	24,56	
	Materiales	519,07	
	4 % Costes indirectos	21,75	
			565,38
74	ud de Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	Mano de obra	30,02	
	Maquinaria	37,84	
	Materiales	832,26	
	4 % Costes indirectos	36,00	
			936,12
75	ud de Válvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor, de 500 mm. de diámetro interior, c/elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	Mano de obra	98,25	
	Maquinaria	123,84	
	Materiales	4.219,31	
	4 % Costes indirectos	177,66	
			4.619,06

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
76	ud de Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.		
	Mano de obra	21,83	
	Maquinaria	8,20	
	Materiales	1.400,93	
	4 % Costes indirectos	57,24	
			1.488,20
77	ud de Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 45° colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.		
	Mano de obra	21,83	
	Maquinaria	8,20	
	Materiales	1.648,93	
	4 % Costes indirectos	67,16	
			1.746,12
78	ud de Codo de fundición con dos enchufes de 100 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.		
	Mano de obra	21,83	
	Maquinaria	8,20	
	Materiales	189,93	
	4 % Costes indirectos	8,80	
			228,76
79	ud de Codo de fundición con dos enchufes de 200 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. 45°		
	Mano de obra	21,83	
	Maquinaria	8,20	
	Materiales	245,93	
	4 % Costes indirectos	11,04	
			287,00
80	ud de Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 90° colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.		
	Mano de obra	21,83	
	Maquinaria	8,20	
	Materiales	1.400,93	
	4 % Costes indirectos	57,24	
			1.488,20
81	ud de Reducción de fundición con dos enchufes de 450 mm. y 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.		
	Mano de obra	16,38	
	Maquinaria	5,47	
	Materiales	890,62	
	4 % Costes indirectos	36,50	
			948,97
82	ML de Suministro y colocación de cinta señalizadora de instalaciones varias, en color según servicio. Incluso sujección con capa de arena. Medida la longitud ejecutada		
	Sin descomposición	0,75	
	4 % Costes indirectos	0,03	
			0,78
83	ud de Entronque de la nueva tubería de abastecimiento a la red municipal existente de PE 110 mm a FC 100 mm, realizado por el personal del Servicio Municipal de Agua, conforme al Reglamento Municipal de Servicios de Agua. Incluido piezas y accesorios. Sin incluir la obra civil. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento. (Esta unidad de obra no podrá ser objeto de baja en la licitación de la obra, ya que es el precio fijado por la normativa municipal a abonar a la empresa concesionaria del Servicio, ACUONA).		
	Materiales	475,00	
	4 % Costes indirectos	19,00	
			494,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
84	ud de Acometida de saneamiento a pozo de registro municipal, formada por: corte de 1 metro lineal de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, apertura de agujero en el pozo existente, conexión y sellado de tubería instalada, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, capa intermedia de 4 cm de M.B.C. tipo S-20 y capa de rodadura de 4 cm. de espesor y capa M.B.C. tipo D-12, con p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.		
	Mano de obra	37,34	
	Maquinaria	25,55	
	Materiales	8,83	
	Por redondeo	-0,01	
	4 % Costes indirectos	2,87	
			74,58
85	ud de Imbornal sifónico prefabricado de polipropileno, para recogida de aguas pluviales, de 50x26x40 cm. de medidas exteriores, incluido sifón, junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja con aberturas en diagonal de fundición dúctil de 46x23 cm., colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral de 15 cm. con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.		
	Mano de obra	10,22	
	Maquinaria	1,68	
	Materiales	73,68	
	4 % Costes indirectos	3,42	
			89,00
86	ud de Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x30 y 30x30 cm. interiores y 70 cm. de profundidad; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 160 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncava con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 30x30 de fundición dúctil, con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.		
	Mano de obra	67,71	
	Maquinaria	3,89	
	Materiales	79,83	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	6,06	
			157,50
87	m. de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	Mano de obra	4,04	
	Materiales	15,11	
	4 % Costes indirectos	0,77	
			19,92
88	m. de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	Mano de obra	6,72	
	Materiales	30,98	
	4 % Costes indirectos	1,51	
			39,21

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
89	ud de Base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.		
	Mano de obra	17,48	
	Maquinaria	14,21	
	Materiales	411,71	
	4 % Costes indirectos	17,74	
			461,14
90	m. de Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.		
	Mano de obra	10,76	
	Maquinaria	9,95	
	Materiales	147,83	
	4 % Costes indirectos	6,74	
			175,28
91	ud de Cierre superior de pozo de registro formado por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, de altura útil 100 cm., provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.		
	Mano de obra	10,76	
	Maquinaria	9,47	
	Materiales	215,19	
	4 % Costes indirectos	9,42	
			244,84
92	ud de Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.		
	Mano de obra	40,90	
	Maquinaria	2,36	
	Materiales	64,31	
	4 % Costes indirectos	4,30	
			111,87
93	ud de Reinstalación de columna galvanizada de 9 m. de altura recuperada en obra, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, caja de conexiones y base portafusibles+fusible 6 A., conductor de tierra 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación 60x60x80 cm realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.		
	Mano de obra	43,24	
	Maquinaria	21,80	
	Materiales	111,98	
	Por redondeo	0,01	
	4 % Costes indirectos	7,08	
			184,11

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
94	Ml de Canalización alumbrado público en zanja bajo calzada, de 0,40x0,80m. para 2 conductos de Tubo PP Corrugado D90, sobre cama de arena y tapados con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <20 cm., compactada al 95% del P.N., y 20 cm de hormigón HM-20 incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, demolición y reposición del pavimento similar al existente		
	Mano de obra	52,07	
	Maquinaria	10,37	
	Materiales	10,23	
	Por redondeo	0,03	
	4 % Costes indirectos	2,91	
			75,61
95	m. de Canalización con 2 tubos coarrugados verdes de doble pared de 125 mm de diámetro para comunicaciones, bajo zona terriza, i/excavación de zanja 40x80 cm., cama de 5 cm. arena, colocación de tubos, tapado de éstos con arena y resto con tierras excavadas. Compactado de zanja. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la longitud ejecutada.		
	Mano de obra	1,24	
	Maquinaria	2,15	
	Materiales	9,25	
	4 % Costes indirectos	0,51	
			13,15
96	m. de Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.		
	Mano de obra	1,75	
	Materiales	6,89	
	4 % Costes indirectos	0,35	
			8,99
97	ud de Suministro y colocación de bolardo F.Benito o equivalente, de tubo de acero de 1.00 m. de altura libre y 0,2 m. para anclaje, sección circular de 95 mm. de diámetro medio, con banda rehundidda de acero inoxidable de 3 cm., a 10 cm. de la coronación, terminado en oxirón negro, i/ excavación, dado de hormigon de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento, limpieza y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad ejecutada.		
	Mano de obra	16,80	
	Maquinaria	0,36	
	Materiales	32,50	
	Por redondeo	-0,01	
	4 % Costes indirectos	1,99	
			51,64
98	m de Conductor eléctrico de cobre 0,6-1 kV, de 1x16 mm2 de sección, tendido en canalización, incluso conexionado a cajas de derivación, totalmente instalado.		
	Mano de obra	0,69	
	Materiales	2,00	
	4 % Costes indirectos	0,11	
			2,80
99	ud de Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
	Mano de obra	20,06	
	Maquinaria	1,97	
	Materiales	133,14	
	4 % Costes indirectos	6,21	
			161,38
100	ud de Ensayo para determinar la presion interior hidráulicar de la tuberia instaladas de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.		
	Mano de obra	200,00	
	4 % Costes indirectos	8,00	
			208,00

Ciudad Real, Agosto de 2018

Ingenieros Civiles



Fdo.: José Carlos Rodríguez Triguero y María Sobrino Ruiz.

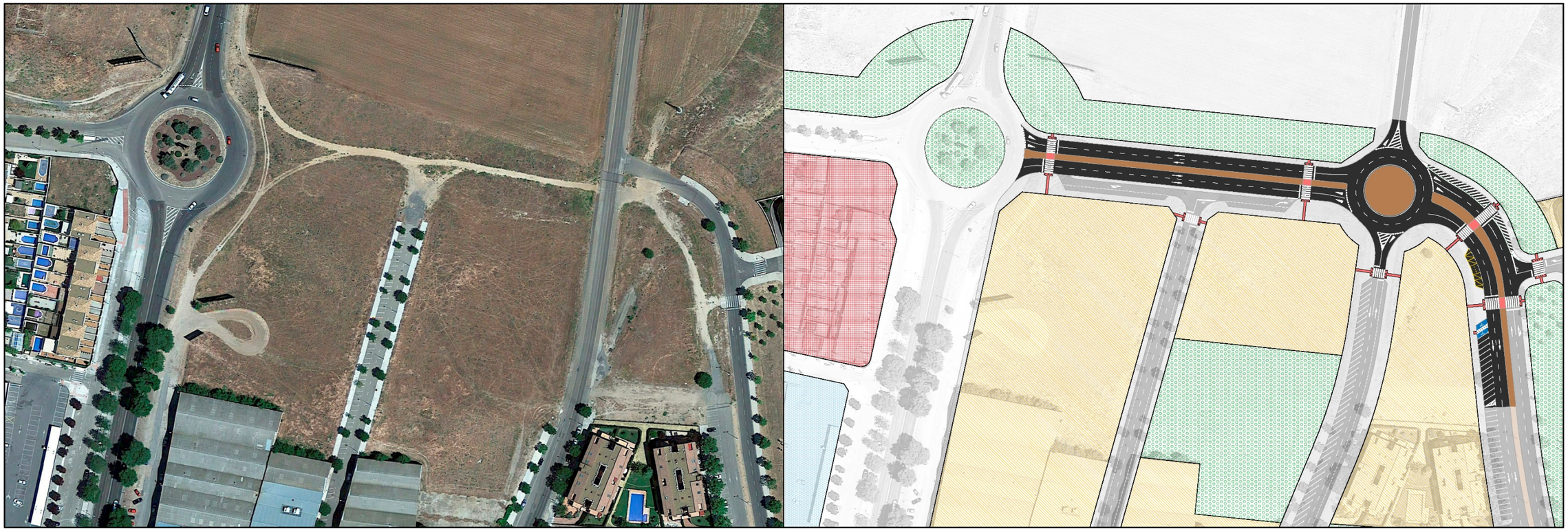
Director del Proyecto



Fdo.: Vicente Cervantes Ruiz.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Presupuestos Parciales

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Actuaciones Previas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 MI Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mediana existente	1	55,030			55,030	
Vados existentes	2	5,400			10,800	
Situación de nuevo vado en acerado existente	1	4,200			4,200	
					70,030	70,030

Total ML .....: 70,030 3,24 226,90

1.2 M2 Demolición y levantado de aceras de loseta hidraulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10-15 cm de espesor, incluso carga y tansporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados existentes	2	5,400	3,000		32,400	
Situación de nuevo vado en acerado existente	1	4,200	3,000		12,600	
Enlace avda. descubrimientos	1	211,110			211,110	
					256,110	256,110

Total M2 .....: 256,110 5,04 1.290,79

1.3 M2 Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo norte a glorieta	233,47			4,000	933,880	
Tramo sur a glorieta	319,06			4,000	1.276,240	
Enlace avda descubrimientos	619,89			4,000	2.479,560	
					4.689,680	4.689,680

Total M2 .....: 4.689,680 0,42 1.969,67

1.4 Ud De corte poda y arranque de arboles y tocones en travesía, con eliminación y retirada de productos a vertedero autorizado medioambientalmente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Retirada de árbol	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 92,23 92,23

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Actuaciones Previas : 3.579,59

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 M3 Desbroce y Excavación en tierra vegetal, con un espesor medio de 0,50 m con tte. a taludes de terraplén o a medianas y glorieta o a vertedero a una distancia media de 5km, i/despeje, desbroce, retirada de arboles y tocones, refino y compactación del fondo de excavación y p.p. de arreglo de vertedero

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda. Descubrimientos	4.683,1				4.683,100	
Carretera Atalaya	379,7				379,700	
Rotonda	771,9				771,900	
					5.834,700	5.834,700

Total M3 .....: 5.834,700 3,47 20.246,41

2.2 M3 Excavación en desmonte, en cualquier tipo de terreno,incluso roca, con transporte a vertedero o terraplen,(distancia media 8km) incluso refino de taludes, arrope de tierra vegetal de los futuros taludes de terraplen y refino de la base de explanación con compactación de la misma. Arreglo del vertedero, canon de propiedad del mismo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda. Descubrimientos	62,4				62,400	
Carretera Atalaya						
Rotonda						
s.e.	560				560,000	
					622,400	622,400

Total M3 .....: 622,400 3,21 1.997,90

2.3 M3 Suelo Seleccionado compactado al 98% del P.M., en tongadas de 25 cm (Máximo), con materiales procedentes de PRESTAMO-CANTERA desde una distancia media de 15 km, para formación de explanada que figura en planos, refino superficial, terminado, con sus pendientes s/planos y compactación localizada en zona de influencia de las obras de fábrica y trasdos de muros de puentes, incluo perfilado de cunetas y refino de los taludes con tierra vegetal situada junto al terraplén para su posterior revegetación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda. Descubrimientos	1.433,3				1.433,300	
	461,2				461,200	
Carretera Atalaya	379,7				379,700	
Rotonda	510				510,000	
	0,1				0,100	
s.e.	560				560,000	
					3.344,300	3.344,300

Total M3 .....: 3.344,300 8,79 29.396,40

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Movimiento de tierras : 51.640,71

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1 M3 Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería ¢ 500 mm	1	300,000	0,800	1,200	288,000	
tubería ¢ 200 mm	1	215,000	0,600	1,200	154,800	
tubería ¢ 150 mm	1	39,000	0,600	1,200	28,080	
tubería ¢ 100 mm	1	132,000	0,600	1,200	95,040	
acometida riego a glorieta	1	20,000	0,400	0,800	6,400	
ENTRONQUES	7	1,500	1,000	1,000	10,500	
					582,820	582,820

Total M3 .....: 582,820 7,80 4.546,00

3.2 M3 Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería ¢ 500 mm	1	300,000	0,800	0,500	120,000	
tubería ¢ 200 mm	1	215,000	0,600	0,800	103,200	
tubería ¢ 150 mm	1	39,000	0,600	0,850	19,890	
tubería ¢ 100 mm	1	132,000	0,600	1,000	79,200	
acometida riego a glorieta	1	20,000	0,400	0,600	4,800	
Entronques	7	1,500	1,000	0,600	6,300	
					333,390	333,390

Total m3 .....: 333,390 5,42 1.806,97

3.3 M Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 500	1	300,000			300,000	
					300,000	300,000

Total m .....: 300,000 238,02 71.406,00

3.4 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 90º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tuberia	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 1.488,20 1.488,20

3.5 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, a 45º colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en canalizacion	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 1.746,12 1.746,12

3.6 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en glorieta CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 1.488,20 1.488,20

3.7 Ud Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 450 y 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tuberia 500 salida glorieta CR-2112	1				1,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.7 Ud ANCLAJE CODO COND.AGUA.D=450-500 mm. (Continuación...)

en tuberia 500 cruce a mediana	2				2,000	
					3,000	3,000

Total ud .....: 3,000 187,62 562,86

3.8 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres bridas y junta elastomérica , de 600 mm de diámetro nominal, con derivación a 500 mm, según UNE-EN 545.Incluso tornilleria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N-401	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 2.720,35 2.720,35

3.9 Ud Brida universal de gran tolerancia para tuberias de hormigon armado, fundicio, etc., de 600 mm de diámetro nominal, Incluso tornilleria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
entronque en N-401	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 936,75 1.873,50

3.10 Ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetro 500 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación de 500 a 150 c/ Tintoreros	1				1,000	
Derivación de 500 a 200 Avda Descubrimientos	1				1,000	
Derivación de 500 a 150 c/ Marco Polo	1				1,000	
Derivación de 600 a 500 en N-401	1				1,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000 193,97 775,88

3.11 Ud Válvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor, de 500 mm. de diámetro interior, c/elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
inicio y final de tramo	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 4.619,06 9.238,12

3.12 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de 500 mm. de diámetro, con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, ejecutado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 500 de mariposa	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 193,97 387,94

3.13 Ud Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación a c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.240,64 1.240,64

3.14 Ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia 150 Derivación desde ¢ 500 a c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 565,38 565,38

3.15 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 150	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 33,84 33,84

3.16 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 150 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Calle Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 161,21 161,21

3.17 Ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
derivación de 150 a 100 c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 33,84 33,84

3.18 M Tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 100	1	132,000			132,000	
					132,000	132,000

Total m .....: 132,000 42,24 5.575,68

3.19 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 100 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cruce c/ Tintoreros	1				1,000	
cruce carrtera CR-2112	1				1,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 228,76 457,52

3.20 Ud Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia 100 c/ Tintoreros	1				1,000	
tuberia 100 CR-2112	1				1,000	
tuberia 200 CR-2112	1				1,000	
					3,000	3,000

Total ud .....: 3,000 63,55 190,65

3.21 Ud Te con reducción de fundición dúctil con dos enchufes con junta elastomérica y una brida en derivación, de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 200m según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Glorieta CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.271,37 1.271,37

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.22 M Tubería de fundición dúctil de 200 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 200	1	214,500			214,500	
					214,500	214,500

Total m .....: 214,500 77,43 16.608,74

3.23 Ud Dado de anclaje para pieza en T en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-17.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación de 200 a 100 en CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 66,08 66,08

3.24 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tres enchufes con junta elastomérica y derivación, de 200 mm de diámetro nominal a 100 mm , según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 255,76 255,76

3.25 Ud Te 2 enchufes fundición dúctil con junta elastomérica y una brida en derivación, de 200 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
derivacion ramales	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 267,20 267,20

3.26 Ud Codo de fundición con dos enchufes de 200 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. 45º

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ramal glorieta	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 287,00 287,00

3.27 Ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia 200 Avd Descubrimientos	2				2,000	
carretera CR-2112	1				1,000	
					3,000	3,000

Total ud .....: 3,000 936,12 2.808,36

3.28 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 200 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 200	3				3,000	
					3,000	3,000

Total ud .....: 3,000 66,12 198,36

3.29 Ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tuberia CR-2112	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 343,55 343,55

3.30 Ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 200	3				3,000	
para valvulas de 150	1				1,000	
para válvulas de 100	1				1,000	
					5,000	5,000

Total ud .....: 5,000 602,90 3.014,50

3.31 M Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería 150	1	38,500			38,500	
					38,500	38,500

Total m .....: 38,500 58,52 2.253,02

3.32 Ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 100 y 110 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 100	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 25,63 25,63

3.33 Ud Te con reducción de fundición dúctil con tre bridas con junta elastomérica , de 500 mm de diámetro nominal, con reducción a 150 mm, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
entronque en C/ Marco Polo	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.407,04 1.407,04

3.34 Ud Reducción de fundición con dos enchufes de 450 mm. y 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
reduccion de 500 a 300 en Marco Polo	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 948,97 948,97

3.35 Ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm., de 110x110x200 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
para valvulas de 500 mm	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 718,94 1.437,88

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.36 Ud Entronque de la nueva tubería de abastecimiento a la red municipal existente de PE 110 mm a FC 100 mm, realizado por el personal del Servicio Municipal de Agua, conforme al Reglamento Municipal de Servicios de Agua. Incluido piezas y accesorios. Sin incluir la obra civil. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento. (Esta unidad de obra no podrá ser objeto de baja en la licitación de la obra, ya que es el precio fijado por la normativa municipal a abonar a la empresa concesionaria del Servicio, ACUONA).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
conexión tubería 500 mm en N-401	1				1,000	
tubería 150 mm en c/ Tintoreros	1				1,000	
tubería 100 mm en c/ Tintoreros	1				1,000	
tubería 100 mm en carretera CR-2112	1				1,000	
tubería 200 mm en carretera CR-2112	1				1,000	
tubería 200 mm en Avda Descubrimientos	1				1,000	
tubería 500 mm en Avda Descubrimientos	1				1,000	
					7,000	7,000

Total ud .....: 7,000 494,00 3.458,00

3.37 Ud Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, de 500/400 mm de diámetro nominal, según UNE-EN 545.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación a c/ Tintoreros	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.541,74 1.541,74

3.38 Ml Suministro y colocación de cinta señalizadora de instalaciones varias, en color según servicio. Incluso sujección con capa de arena. Medida la longitud ejecutada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería ¢ 500 mm	1	300,000			300,000	
tubería ¢ 200 mm	1	215,000			215,000	
tubería ¢ 150 mm	1	39,000			39,000	
tubería ¢ 100 mm	1	132,000			132,000	
acometida riego a glorieta	1	20,000			20,000	
					706,000	706,000

Total ML .....: 706,000 0,78 550,68

3.39 Ud Ensayo para determinar la presion interior hidráulicar de la tuberia instaladas de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tramos	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 208,00 416,00

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Red de abastecimiento : 143.458,78

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Red de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1 Ud **Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cruces de viales	12				12,000	
					12,000	12,000

Total ud .....: 12,000 111,87 1.342,44

4.2 M. **Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
pasatubos cruce viales riego	3	18,000			54,000	
cruce a glorieta	1	14,500			14,500	
cruce CR-2112 N	1	25,000			25,000	
cruce CR-2112 S	1	14,000			14,000	
cruce curva	1	14,500			14,500	
cruce Marco Polo	1	12,500			12,500	
					134,500	134,500

Total m. .....: 134,500 8,99 1.209,16

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Red de riego : 2.551,60

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Red de saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1 M3 **Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (distancia media 20 km),incluso entibación y agotamientos, con p.p. de reposición de servicios afectados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector	1	201,000	0,800	1,300	209,040	
imbornales	7	9,000	0,600	1,000	37,800	
	2	12,000	0,600	1,000	14,400	
					261,240	261,240

Total M3 .....: 261,240 7,80 2.037,67

5.2 M3 **Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector	1	201,000	0,800	0,800	128,640	
imbornales	7	9,000	0,600	0,600	22,680	
	2	12,000	0,600	0,600	8,640	
					159,960	159,960

Total m3 .....: 159,960 5,42 866,98

5.3 Ud **Acometida de saneamiento a pozo de registro municipal, formada por: corte de 1 metro lineal de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, apertura de agujero en el pozo existente, conexión y sellado de tubería instalada, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, capa intermedia de 4 cm de M.B.C. tipo S-20 y capa de rodadura de 4 cm. de espesor y capa M.B.C. tipo D-12, con p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
entronque colector pluviales a colector saneamiento existente	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 74,58 74,58

5.4 M. **Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
imbornales	7	9,000			63,000	
	2	12,000			24,000	
					87,000	87,000

Total m. .....: 87,000 19,92 1.733,04

5.5 M. **Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	1	201,000			201,000	
					201,000	201,000

Total m. .....: 201,000 39,21 7.881,21

5.6 Ud **Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x30 y 30x30 cm. interiores y 70 cm. de profundidad; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 160 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncava con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 30x30 de fundición dúctil, con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Red de saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Avda Descubrimientos	9				9,000	
					9,000	9,000

Total ud .....: 9,000 157,50 1.417,50

5.7 Ud Imbornal sifónico prefabricado de polipropileno, para recogida de aguas pluviales, de 50x26x40 cm. de medidas exteriores, incluido sifón, junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja con aberturas en diagonal de fundición dúctil de 46x23 cm., colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluida excavación, relleno perimetral de 15 cm. con hormigón, conexiones de tuberías y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en entronques	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 89,00 178,00

5.8 Ud Base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000 461,14 1.844,56

5.9 M. Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	4	0,500			2,000	
					2,000	2,000

Total m. .....: 2,000 175,28 350,56

5.10 Ud Cierre superior de pozo de registro formado por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, de altura útil 100 cm., provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000 244,84 979,36

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Red de saneamiento : 17.363,46

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Red de alumbrado público

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.1 Ud PUNTO DE LUZ 9M BRAZO DE 2M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50. INCLUYE: Suministro y montaje de báculo metálico de chapa de acero galvanizado de 9m de altura y 2m de brazo, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo i/cimentación y arqueta

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA	4				4,000	
CTRA. ATALAYA	5				5,000	
					9,000	9,000

Total ud .....: 9,000 1.225,03 11.025,27

6.2 Ud PUNTO DE LUZ TRIPLE 12M CON 3 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 3 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 2.441,83 4.883,66

6.3 Ud PUNTO DE LUZ DOBLE 12M CON 2 BRAZOS DE 0,5 M CON LUMINARIA LED MLUMA L84 DM50, SIN DESCOMPOSICIÓN. INCLUYE: Suministro y montaje de columna metálica de chapa de acero galvanizado de 12m de altura y 2 brazos de 0,5m, de 60 mm de diámetro en punta; Suministro y montaje de luminaria Philips modelo MiniLuma BGP621 L84 4S/740 I DM50. L80F10 Mínimo 100,000 horas, clase II, CLO activado, ALO definido según proyecto, con curva de regulación del Ayto. Ciudad Real; Suministro y montaje de caja de derivación para interior de columna; Suministro y tendido de cable de cobre RV-K 0,6/1KV 3x2,5 mm2 para interior de báculo, i/cimentación y arqueta

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000 1.875,03 7.500,12

6.4 Ml Suministro y puesta en obra de CABLE Cu RV-K 0.6/1 KV DE 4X6MM2

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ronda	450				450,000	
Ctra. Atalaya	100				100,000	
					550,000	550,000

Total Ml .....: 550,000 4,26 2.343,00

6.5 Ml SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA CON CABLE RV-K 0,6/1KV DE 4X6 MM2, SIN DESCOMPOSICIÓN

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ronda	450				450,000	
Ctra. Atalaya	100				100,000	
					550,000	550,000

Total Ml .....: 550,000 4,39 2.414,50

6.6 Ml Canalización alumbrado público en zanja bajo calzada, de 0,40x0,80m. para 2 conductos de Tubo PP Corrugado D90, sobre cama de arena y tapados con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <20 cm., compactada al 95% del P.N., y 20 cm de hormigón HM-20 incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, demolición y reposición del pavimento similar al existente

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Red de alumbrado público

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		GLORIETA CRTA. ATALAYA Y NUEVA RONDA 55		55,000	
		CTRA. ATALAYA 100		100,000	
				155,000	155,000
		Total Ml .....:	**155,000**	**75,61**	**11.719,55**

6.7 M Conductor eléctrico de cobre 0,6-1 kV, de 1x16 mm2 de sección, tendido en canalización, incluso conexionado a cajas de derivación, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ronda	450				450,000	
Ctra. Atalaya	100				100,000	
					550,000	550,000
			Total m .....:	**550,000**	**2,80**	**1.540,00**

6.8 Ud Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GLORIETA CRTA. ATALAYA	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total ud .....:	**2,000**	**111,87**	**223,74**

6.9 Ud Reinstalación de columna galvanizada de 9 m. de altura recuperada en obra, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, caja de conexiones y base portafusibles+fusible 6 A., conductor de tierra 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación 60x60x80 cm realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
recuperadas	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total ud .....:	**2,000**	**184,11**	**368,22**

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Red de alumbrado público : 42.018,06

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1 Ud Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cruce carretera CR-2112	2				2,000	
otros cruces	10				10,000	
					12,000	12,000
			Total ud .....:	**12,000**	**111,87**	**1.342,44**

7.2 M. Canalización con 2 tubos coarrugados verdes de doble pared de 125 mm de diámetro para comunicaciones, bajo zona terriza, i/excavación de zanja 40x80 cm., cama de 5 cm. arena, colocación de tubos, tapado de éstos con arena y resto con tierras excavadas. Compactado de zanja. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la longitud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
prevision futuro	6	9,500			57,000	
	1	17,500			17,500	
	1	14,000			14,000	
telecomunicaciones cruce carretera	1	20,000			20,000	
reserva de pasatubos	4	14,000			56,000	
					164,500	164,500
			Total m. .....:	**164,500**	**13,15**	**2.163,18**

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones : 3.505,62

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.1.- Firmes

8.1.1 M3 Zahorra artificial ZA 0/32 en base, consolidada en capas de 20 cm de espesor, extendida, regada y compactada al 100%del próctor modificado, i/refino de la última capa existente con p.p. de ripado de firme existente en las zonas donde el espesor sea <15cm, terminada según secciones de proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CAPA DE 25 CM SEGUN SECCIÓN TIPO.						
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62			0,250	275,155	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65			0,250	277,163	
glorieta en CR-2112	1.155,51			0,250	288,878	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95			0,250	38,988	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6			0,250	276,900	
					1.157,084	1.157,084
			Total M3 .....:	**1.157,084**	**18,57**	**21.487,05**

8.1.2 Tn Emulsión asfáltica C50BF4 EC-I empleada en riegos de imprimación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62			0,001	1,101	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65			0,001	1,109	
glorieta en CR-2112	1.155,51			0,001	1,156	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95			0,001	0,156	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6			0,001	1,108	
					4,630	4,630
			Total Tn .....:	**4,630**	**535,67**	**2.480,15**

8.1.3 Tn Emulsión asfáltica TERMOADHERENTE C60B4 empleada en riegos de adherencia.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Riego entre Capa Base 1 y Capa Base 2						
Riego entre Capa Base 2 y Capa Intermedia						
Riego entre Capa Intermedia y Capa de Rodadura						
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	0,0005	1.100,620	3,000		1,651	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	0,0005	1.108,650	3,000		1,663	
glorieta en CR-2112	0,0005	1.155,510	3,000		1,733	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	0,0005	155,950	3,000		0,234	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	0,0005	1.107,600	3,000		1,661	
sobre mbc existente	0,0005	477,690	1,000		0,239	
	0,0005	619,880	1,000		0,310	
					7,491	7,491
			Total Tn .....:	**7,491**	**567,91**	**4.254,21**

8.1.4 Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62	2,420		0,170	452,795	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65	2,420		0,170	456,099	
glorieta en CR-2112	1.155,51	2,420		0,170	475,377	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95	2,420		0,170	64,158	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6	2,420		0,170	455,667	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

				1.904,096	1.904,096
		Total Tn .....:	**1.904,096**	**41,17**	**78.391,63**

8.1.5 Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 base 50/70 G , (Árido Basaltico), segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62	2,420		0,100	266,350	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65	2,420		0,100	268,293	
glorieta en CR-2112	1.155,51	2,420		0,100	279,633	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95	2,420		0,100	37,740	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6	2,420		0,100	268,039	
					1.120,055	1.120,055
			Total Tn .....:	**1.120,055**	**44,52**	**49.864,85**

8.1.6 Tn MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11 A surf S 35/50, (Árido Basaltico) segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según planos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 derecha	1.100,62	2,420		0,030	79,905	
nuevo tramo desde N-401 a CR-2112 izquierda	1.108,65	2,420		0,030	80,488	
sobre la carretera CR-2112	477,69	2,420		0,030	34,680	
glorieta en CR-2112	1.155,51	2,420		0,030	83,890	
cuña calzada izq desde glorieta a UE-AVE	155,95	2,420		0,030	11,322	
calzada dcha desde glorieta a UE-AVE	1.107,6	2,420		0,030	80,412	
	619,88	2,420		0,030	45,003	
					415,700	415,700
			Total Tn .....:	**415,700**	**48,84**	**20.302,79**
					Total Subcapítulo 8.1.- Firmes:	***176.780,68***

8.2.- Pavimentos

8.2.1 M2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
paso peatones mediana	3	4,400	2,760		36,432	
paso peatones mediana	1	4,400	4,800		21,120	
reforma	1	4,400	3,000		13,200	
solado en 4 pastillas	1	5,500	3,000		16,500	
proteccion zanjas pasatubos	1	164,500	0,400		65,800	
					153,052	153,052
			Total m2 .....:	**153,052**	**9,22**	**1.411,14**

8.2.2 Ud. Nivelación de cercos, tapas o rejillas existentes en la calzada, a la nueva rasante, recrecido de arqueta con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento, colocación de cercos, tapas y rejillas, incluso sustitución de elementos deteriorados, corte del pavimento con medios mecánicos o manuales, de forma concéntrica al registro existene, desmontaje y limpieza. Retirada y limpieza de escombros incluso los que puedan caer al interior con p.p. de medios auxiliares y localización y señalización in situ. Terminación de los últimos 3 cm de espesor alrededor del cerco con aglomerado en frio AF-6, extendido y compactado, una vez haya fraguado el mortero de agarre.
Medida la unidad terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tapas de regristro colector pluviales saneamiento	5				5,000	
pozos registro existentes saneamiento	4				4,000	
					9,000	9,000

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud ......:	**9,000**	**45,49**	**409,41**

8.2.3 M2 Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial pétreo rugoso direccional de alta resistencia, de 40x40 cm, en color gris, clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005,colocada sobre cama de arena y sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.

.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nuevo vado en acerado existente	1	1,800	1,200		2,160	
					2,160	2,160
Total m2 ......:			**2,160**	**18,90**		**40,82**

8.2.4 M2 Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial en Botones de color rojo de alta resistencia, de 40x40x4 cm, en color rojo, , clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005, colocada sobre cama de arena, sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.

.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados de mediana tramo sección constante	3	4,200	3,000		37,800	
Vado de mediana tramo sección variable	1	4,200	4,800		20,160	
Nuevo vado en acerado existente	1	4,200	1,200		5,040	
					63,000	63,000
Total m2 ......:			**63,000**	**19,18**		**1.208,34**

8.2.5 M2 Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm., con cuatro pastillas, colocada sobre cama de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero CEM II/A-P 32.5 y arena de rio 1/6 (M-40) incluso cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32.5 R 1/2 y impieza s/ NTE-RSR-4. Medida la superfiie relamente ejecutada.

.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Antiguo vado existente	1	5,400	3,000		16,200	
Nuevo vado en acerado existente	2	1,750	1,500		5,250	
					21,450	21,450
Total m2 ......:			**21,450**	**15,45**		**331,40**

8.2.6 Ud Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana derecho para realizar la parte derecha en intersección con los bordillos de sección constante para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Barbacana lateral izquierda	14				14,000	
Barbacana lateral derecha	14				14,000	
					28,000	28,000
Total ud ......:			**28,000**	**40,44**		**1.132,32**

8.2.7 Ud Bordillo rebajado de dimensiones especiales tipo Barbacana central para realizar la parte central para vados en las aceras para ayudar a eliminar barreras arquitectónicas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados de acerado	7				7,000	
Vados de mediana	7				7,000	
					14,000	14,000
Total ud ......:			**14,000**	**35,03**		**490,42**

8.2.8 Ml Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-7 (Clase R 5)recto " bicapa" de 22*20*4*100, Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

Glorieta	1	78,540		78,540	
				78,540	78,540
Total Ml ......:		**78,540**	**18,61**		**1.461,63**

8.2.9 Ml Bordillo prefabricado de homigón, Tipo C-5 (Clase R 5) recto " bicapa" de 25*15*12*100,Según norma UNE 127340, asentado sobre base de hormigón HM-15 B 40, incluso mortero de cemento en rejuntado, totalmente colocado, incluida excavación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
mediana entronque con N-401	1	29,400			29,400	
mediana tramo largo entre pasos peatones	2	124,800			249,600	
mediana entronque glorieta CR-2112	1	38,000			38,000	
cierres de mediana en pasos	4	3,000			12,000	
lateral calzada izq desde N-401 a CR-2112	1	201,000			201,000	
lateral calzada dcha desde N-401 a CR-2112	1	191,500			191,500	
lateral izq desde glorieta CR-2112 a UEAVE	1	50,000			50,000	
lateral dcho desde glorieta CR-2112 hasta las viviendas	1	143,000			143,000	
mediana desde glorieta CR-2112 hasta UEAVE	1	228,000			228,000	
cierre pasos mediana	2	3,000			6,000	
	2	4,800			9,600	
					1.158,100	1.158,100
Total Ml ......:		**1.158,100**	**17,62**		**20.405,72**	

Total Subcapítulo 8.2.- Pavimentos: ***26.891,20***

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 Firmes y pavimentos : 203.671,88

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

9.1.- Señalización horizontal

9.1.1 MI Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-1.3 Separación de carriles	446,39				446,390	
M-2.6 Borde de calzada	81,68				81,680	
M-7.4 Estacionamiento en batería oblicua	98,5				98,500	
					626,570	626,570

Total MI .....: 626,570 0,30 187,97

9.1.2 MI Marca vial longitudinal, discontinua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica blanca, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-2.2 Separación de sentidos	1.291,25				1.291,250	
					1.291,250	1.291,250

Total MI .....: 1.291,250 0,35 451,94

9.1.3 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
M-4.1 Línea de detención	1	78,700	78,700	
M-4.2 Línea de ceda el paso	1	12,500	12,500	
M-4.3 Paso de peatones	1	153,000	153,000	
M-7.2 Cebreado	1	110,300	110,300	
			354,500	354,500

Total M2 .....: 354,500 9,17 3.250,77

9.1.4 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
M-5.2 De frente	9	1,200	10,800	
M-5.2 A la derecha	1	1,504	1,504	
M-5.2 De frente o a la derecha	1	2,175	2,175	
M-6.4 Parada	1	3,340	3,340	
M-6.5 Ceda el paso	8	1,434	11,472	
Símbolo PMR	2	0,720	1,440	
			30,731	30,731

Total M2 .....: 30,731 9,63 295,94

9.1.5 MI Marca vial longitudinal, continua reflexiva, en ejes o separación de carriles, de 10 cm de ancho, con pintura acrilica amarilla, con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje y señalización provisional reglamentaria, limpieza, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-7.7 Prohibición estacionamiento	24,74				24,740	
M-7.9 Marca en zig zag	41,9				41,900	
					66,640	66,640

Total MI .....: 66,640 0,34 22,66

9.1.6 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, azul, en Cebrados de marcas viales , realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

Plazas de parking para Personas de Movilidad Reducida	1	31,640			31,640		
					31,640		31,640

Total M2 .....: 31,640 10,73 339,50

9.1.7 M2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, amarilla, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Símbolo parada BUS	3,34				3,340	
					3,340	3,340

Total M2 .....: 3,340 11,19 37,37

Total Subcapítulo 9.1.- Señalización horizontal: 4.586,15

9.2.- Señalización vertical

9.2.1 Ud Desmontado de señales y carteles de todo tipo y medida, incluso carga y transporte a vertedero o almacén de cimentación de hormigón y señal vertical o cartel

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-2 (Stop)	2				2,000	
R-101 (Entrada prohibida)	2				2,000	
R-301 (Velocidad máxima 60)	2				2,000	
R-308 (Estacionamiento prohibido)	2				2,000	
S-13 (Situación paso de peatones)	1				1,000	
Ruta de Don Quijote	1				1,000	
Fin Límite Tarifa Urbana Taxi	1				1,000	
					11,000	11,000

Total Ud .....: 11,000 20,75 228,25

9.2.2 Ud Señal de peligro reflectante nivel II H.I.Clase RA2 triangular de 90 cm. de lado,de chapa galvanizada,de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P-4	6				6,000	
P-20	5				5,000	
R-1	8				8,000	
					19,000	19,000

Total Ud .....: 19,000 78,90 1.499,10

9.2.3 Ud Señal octogonal de STOP de 60 cm. doble apotema, reflectante H.I.,clase RA2 de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 2.50 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
viales	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 83,62 83,62

9.2.4 Ud Señal reflectante nivel II H.I. clase RA2 de prohibición u obligación, de 60 cm. de diámetro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm. y longitud de 3.00 m., incluso cimentación, accesorios y tornillería, colocada, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-301 (velocidad máxima 50)	5				5,000	
R-303	1				1,000	
R-400a	1				1,000	
R-402	4				4,000	
					11,000	11,000

Total Ud .....: 11,000 79,89 878,79

9.2.5 Ud Señal cuadrada de 60 cm de lado reflectante nivel II H.I.,de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con poste de 80*40*2 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocada, según normativa.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 Señalización y balizamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-13	16				16,000	
PMR	1				1,000	
					17,000	17,000

Total Ud .....: 17,000 85,09 1.446,53

9.2.6 Ud Panel dirrecional de 165*45 cm., reflectante H.I. Nivel II CLASE RA2 (fondo y flecha), blanco y azul oscuro, de chapa galvanizada de 1.5 mm de espesor, troquelada, lacada al horno, con dos postes de 100*50*3 mm de 3 m de longitud, incluso accesorios tornillería y cimentación, colocado, segun normativa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en glorieta	4				4,000	
					4,000	4,000

Total Ud .....: 4,000 141,88 567,52

9.2.7 M2 Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo H.I.,CLASE RA3 incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-200	3	2,500		1,200	9,000	
					9,000	9,000

Total M2 .....: 9,000 166,08 1.494,72

9.2.8 Ud Cartel de señal informativa y de orientación de 145x55 cm., reflexivo CLASE RA3 y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-300	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000 129,92 519,68

9.2.9 Ud Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fin Límite Tarifa Urbana Taxi	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 161,38 161,38

Total Subcapítulo 9.2.- Señalización vertical: 6.879,59

9.3.- Balizamiento

9.3.1 Ud Hito de vértice de pvc cilíndrico de 750 mm. De altura y 200 mm. De diámetro, retroreflectante nivel 2, anclado al pavimento, totalmente colocado.

Total Ud .....: 32,000 39,38 1.260,16

9.3.2 Ud Suministro y colocación de bolardo F.Benito o equivalente, de tubo de acero de 1.00 m. de altura libre y 0,2 m. para anclaje, sección circular de 95 mm. de diámetro medio, con banda rehundidda de acero inoxidable de 3 cm., a 10 cm. de la coronación, terminado en oxirón negro, i/ excavación, dado de hormigon de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento, limpieza y retirada de escombros a vertedero. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vados de mediana	16				16,000	
Nuevo vado en acerado existente	2				2,000	
					18,000	18,000

Total ud .....: 18,000 51,64 929,52

Total Subcapítulo 9.3.- Balizamiento: 2.189,68

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 Señalización y balizamiento : 13.655,42

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	**Ud**	**Gestión Residuos según anejo de la memoria**			
		Total Ud .....:	**1,000**	**2.270,40**	**2.270,40**

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Gestión de residuos : 2.270,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Seguridad y Salud según anejo correspondiente			
		Total Ud .....:	1,000	4.680,00	4.680,00
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Seguridad y Salud :			**4.680,00**

Presupuesto de Ejecución Material

1 Actuaciones Previas		**3.579,59**
2 Movimiento de tierras		**51.640,71**
3 Red de abastecimiento		**143.458,78**
4 Red de riego		**2.551,60**
5 Red de saneamiento		**17.363,46**
6 Red de alumbrado público		**42.018,06**
7 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones		**3.505,62**
8 Firmes y pavimentos		**203.671,88**
8.1.- Firmes	176.780,68	
8.2.- Pavimentos	26.891,20	
9 Señalización y balizamiento		**13.655,42**
9.1.- Señalización horizontal	4.586,15	
9.2.- Señalización vertical	6.879,59	
9.3.- Balizamiento	2.189,68	
10 Gestión de residuos		**2.270,40**
11 Seguridad y Salud		**4.680,00**
Total .....:		**488.395,52**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ciudad Real, Agosto de 2018

Ingenieros Civiles



Fdo.: José Carlos Rodríguez Triguero y María Sobrino Ruiz.

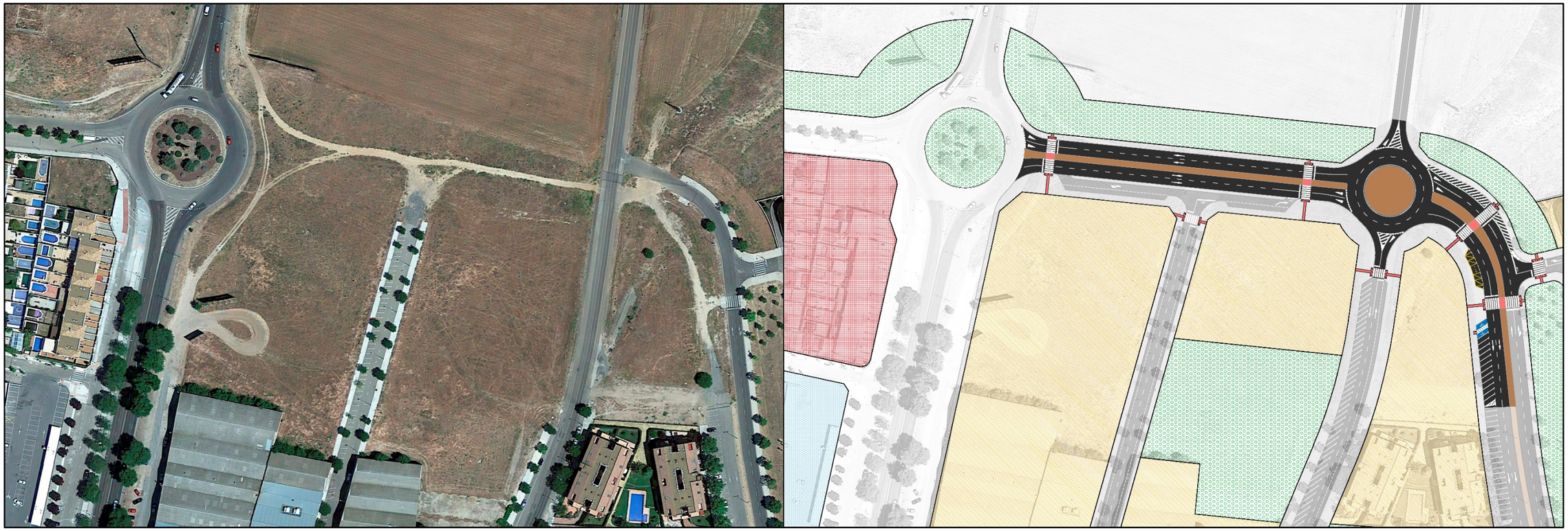
Director del Proyecto



Fdo.: Vicente Cervantes Ruiz.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA NORTE DE CIUDAD REAL

TRAMO ENTRE LAS CARRETERAS N-401 Y CR-2112



Resumen de Presupuesto

DIPUTACIÓN DE CIUDAD REAL | DEPARTAMENTO DE VÍAS Y OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Vicente Cervantes Ruiz - Jefe de Departamento (Director del Proyecto)

José Carlos Rodríguez Triguero - Ingeniero Civil en prácticas

María Sobrino Ruiz - Ingeniero Civil en prácticas

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (Euros)
1 Actuaciones Previas	**3.579,59**
2 Movimiento de tierras	**51.640,71**
3 Red de abastecimiento	**143.458,78**
4 Red de riego	**2.551,60**
5 Red de saneamiento	**17.363,46**
6 Red de alumbrado público	**42.018,06**
7 Red de telecomunicaciones y futuras instalaciones	**3.505,62**
8 Firmes y pavimentos	
8.1 Firmes	176.780,68
8.2 Pavimentos	26.891,20
Total 8 Firmes y pavimentos	**203.671,88**
9 Señalización y balizamiento	
9.1 Señalización horizontal	4.586,15
9.2 Señalización vertical	6.879,59
9.3 Balizamiento	2.189,68
Total 9 Señalización y balizamiento	**13.655,42**
10 Gestión de residuos	**2.270,40**
11 Seguridad y Salud	**4.680,00**
Presupuesto de Ejecución Material	488.395,52
13% de Gastos Generales	63.491,42
6% de Beneficio Industrial	29.303,73
VALOR ESTIMADO	**581.190,67**
I.V.A.: 21%	122.050,04
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**703.240,71**

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN a la cantidad de setecientos tres mil doscientos cuarenta Euros con setenta y un céntimos .

Ciudad Real, Agosto de 2018

Ingenieros Civiles



Fdo.: José Carlos Rodríguez Triguero y María Sobrino Ruiz.

Director del Proyecto



Fdo.: Vicente Cervantes Ruiz.