

CR-048-17-CY PROYECTO DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID.

Tomo 1 de 2

Documentos nº I, II, III y IV
Memoria, Anejos, Planos, Pliego y Presupuesto

Autor del proyecto:
David Gistau Cosculluela
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Madrid, Octubre de 2017



**CR-048-17-CY PROYECTO DE RENOVACIÓN DE
RED EN LA AVENIDA MORATALAZ Y OTRAS EN
EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID.**

Tomo 1 de 2

Documentos nº I, II, III y IV
Memoria, Anejos, Planos, Pliego y Presupuesto

Autor del proyecto:
David Gistau Cosculluela
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Madrid, Octubre de 2017

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO I - MEMORIA Y ANEJOS

- 1.1.- Memoria Descriptiva
- 1.2.- Anejos a la Memoria
 - Anejo Nº 1: Estudio de seguridad y salud
 - Anejo Nº 2: Plan de obra
 - Anejo Nº 3: Acometidas
 - Anejo Nº 4: Reportaje Fotográfico
 - Anejo Nº 5: Permisos y Licencias
 - Anejo Nº 6: Protocolo puesta en servicio
 - Anejo Nº 7: Geología y Geotecnia
 - Anejo Nº 8: Control de Calidad
 - Anejo Nº 9: Gestión de Residuos

DOCUMENTO II - PLANOS

- Plano Nº 0.- Plano Guía
- Plano Nº 1.- Planta de la red a suprimir
- Plano Nº 2.- Planta de la red a instalar
- Plano Nº 3.- Detalles

DOCUMENTO III - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

DOCUMENTO IV - PRESUPUESTO

- Mediciones generales
- Cuadro de precios Nº 1
- Cuadro de precios Nº 2
- Presupuestos generales
- Resumen de Presupuestos

Documento I.
MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

I.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- I.1.1. Antecedentes y descripción.
- I.1.2. Descripción del Proyecto.
- I.1.3. Ejecución de las obras.
- I.1.4. Precios.
- I.1.5. Presupuestos.
- I.1.6. Plazo de ejecución.
- I.1.7. Financiación.
- I.1.8. Documentos que integran el Proyecto.
- I.1.9. Consideraciones finales.
- I.1.10. Seguridad y salud.

I.2. ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: Estudio de seguridad y salud.

Anejo nº 2: Plan de obra.

Anejo nº 3: Acometidas

Anejo nº 4: Reportaje Fotográfico

Anejo nº 5: Permisos y Licencias

Anejo nº 6: Protocolo puesta en servicio

Anejo Nº 7: Geología y Geotecnia

Anejo Nº 8: Control de Calidad

Anejo Nº 9: Gestión de Residuos

Documento I.- Memoria

1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN

El programa Anual de Renovación de la Red de Distribución del año 2017 se ha elaborado teniendo en cuenta el *“Plan de Renovación y Adecuación de Redes de Abastecimiento y Distribución de Agua Potable 2016 – 2020”* y a los Convenios suscritos con distintas urbanizaciones a lo largo del año 2016.

Se ha elaborado una relación priorizada de las necesidades, seleccionando de este modo las actuaciones que implican un mayor riesgo de discontinuidad del servicio y la eliminación de materiales fuera de norma, contemplando la renovación de un total de 147 kilómetros.

El presente proyecto recoge la definición constructiva de las obras de renovación de red de las calles mencionadas a continuación según el “Programa Anual de Renovación de la Red de Distribución 2017” aprobado mencionado en los párrafos anteriores.

Las calles incluidas en dicho proyecto son las siguientes:

- Avenida de Moratalaz
- Plaza del Corregidor Alonso de Aguilar
- Calle de la Marroquina
- Calle del Corregidor Juan de Bobadilla
- Calle del Camino de los Vinateros
- Calle de Augusto González Besada
- Avenida del Doctor García Tapia
- Plaza del Corregidor Licenciado Antonio de Mena
- Calle del Pico de los Artilleros

Del estudio se desprende que la red está compuesta de materiales que están fuera de normativa.

El objeto del presente proyecto es renovar la conducción, en el trazado descrito, según se refleja en el documento de Planos, sustituyendo las tuberías actuales por otras de fundición dúctil de diámetros 80 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm y 250 mm con el fin de mejorar el suministro de agua y evitar las roturas que actualmente se producen en la red, regularizando las condiciones de caudal y presión, según las Normas de Abastecimiento del Canal de Isabel II.

También se acondicionarán las Acometidas domiciliarias existentes con arreglo a la normativa vigente del Canal de Isabel II. Se plantea también la instalación de armarios de contador en la fachada principal.

Así mismo, la ejecución de las obras se acometerá de manera que se mantenga el servicio de abastecimiento a los usuarios afectados. Por otro lado, cuando se deban realizar cortes temporales de agua, imprescindibles para conectar los tramos de red nueva con los ramales existentes, los usuarios serán avisados con 48 horas de antelación al corte de suministro.

En el Anejo N °III, se adjunta la relación de acometidas domiciliarias por dirección postal y diámetro.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta de la instalación de los siguientes elementos:

155 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 80 mm
1.645 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 100 mm
1.637 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 150 mm
888 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 200 mm
230 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 250 mm
4.555 m	TOTAL	

11 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 100 mm
18 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 150 mm
3 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 200 mm
2 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 250 mm
18 Ud	Desagües con sus válvulas	diámetro 80 mm
1 Ud	Desagües con sus válvulas	diámetro 100 mm
10 Ud	Válvulas en conexión a hidrantes	diámetro 100 mm

Las acometidas:

49	Acometidas	diámetro 20 mm
19	Acometidas	diámetro 30 mm
112	Acometidas	diámetro 40 mm
4	Acometidas	diámetro 50 mm
11	Acometidas	diámetro 65 mm
3	Acometidas	diámetro 80 mm
2	Acometidas	diámetro 100 mm
200	TOTAL	

así como las piezas especiales y acoplamientos necesarios para la total colocación de la tubería.

En el proyecto se han previsto las correspondientes excavaciones a mano, con el objeto de que se produzcan el mínimo de roturas, tanto en la red de distribución de agua, como el resto de los servicios existentes, muy próximos unos de otros. De la misma forma se ha previsto la correspondiente partida alzada para reposición de servicios, dados los imprevistos que se puedan presentar en unas obras de estas características.

Previamente al inicio de la obra, se solicitarán los planos de servicios a las distintas compañías de suministro.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en las Normas de Canal de Isabel II.

4. PRECIOS

Los precios que intervienen en la confección de este Presupuesto son los contenidos en los Cuadros de Precios del propio proyecto, así como los aprobados por Canal de Isabel II, que entró en vigor en Diciembre de 2.016. Las bases para la confección de nuevos precios son las mismas que las del Cuadro de Precios de Canal de Isabel II.

5. PRESUPUESTOS

El presupuesto de Base de Licitación (sin IVA) que se obtiene incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN SEISCIENTOS TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (1.603.893,70 €)**.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se propone un plazo de ejecución de **300 DÍAS** a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo y de la obtención de la Licencia Municipal correspondiente.

7. FINANCIACIÓN

La financiación del presente Proyecto correrá a cargo del Canal de Isabel II, S.A.

8. DOCUMENTO DE QUE CONSTA EL PROYECTO

- MEMORIA
 - Anejo N°1:
Estudio de Seguridad y Salud.
 - Anejo N°2:
Plan de Trabajo
 - Anejo N°3:
Acometidas
 - Anejo N°4:
Reportaje fotográfico
 - Anejo N°5:
Permisos y Licencias
 - Anejo N°6:
Protocolo puesta en servicio

- Anejo N°7:
Geología y Geotecnia
- Anejo N°8:
Control de Calidad
- Anejo N°9:
Gestión de Residuos

-PLANOS

-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

-PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios nº1
- Cuadro de Precios nº2
- Presupuesto General
- Resumen de Presupuestos.

9. CONSIDERACIONES FINALES

El contenido del presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en el artículo 123 “Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración” del R. D. L. 3/2.011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (B.O.E. 16/11/2011).

Igualmente se hace constar que el presente proyecto se refiere a una obra completa en el sentido establecido en los Artículos 125 y 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el R. D. 1.098/2.001, de 12 de octubre (B.O.E. 26/10/2001 y 19/12/2.001), es decir, “susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, dado que comprende todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

10. SEGURIDAD Y SALUD

Según figura en el anejo nº 1 en el Estudio de Seguridad y Salud el número máximo de trabajadores será de 12 trabajadores.

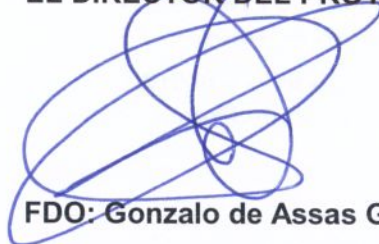
MADRID, Octubre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO



FDO: David Gistau Cosculluela

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



FDO: Gonzalo de Assas García

**JEFE DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN
DE REDES DE ABASTECIMIENTO**



FDO: Ricardo Moreno Huerta

Documento I.- Memoria

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: Estudio de seguridad y salud.

Anejo nº 2: Plan de obra.

Anejo nº 3: Acometidas

Anejo nº 4: Reportaje Fotográfico

Anejo nº 5: Permisos y Licencias

Anejo nº 6: Protocolo puesta en servicio

Anejo Nº 7: Geología y Geotecnia

Anejo Nº 8: Control de Calidad

Anejo Nº 9: Gestión de Residuos

Documento I.- Memoria
Anejo nº 2: PLAN DE OBRA

JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE OBRA

MOTIVO DE LA JUSTIFICACIÓN	PLAZO DÍAS
Plazo de ejecución debido al rendimiento normal de la obra calculando en función de la longitud de la tubería y el numero de acometidas a instalar en Proyecto	300
Retraso debido al calendario municipal de fiestas, rastrillos popular de compras o similares, durante la duración de los eventos, que implique paralización puntual de las obras.	0
Retraso debido a la necesidad de ejecutar un número elevado de cruces e injertos en calles con mucho tráfico que obliguen a bajar el ritmo de la obra. (15 días)	0
Retraso debido a la existencia de un número excepcionalmente elevado de servicios o grandes conducciones del CYII a salvar por la obra. (15 días)	0
Retraso debido a la realización de las gestiones necesarias para la coordinación del trabajo simultaneo con otras empresas de servicios. (15 días)	0
Retraso debido a la estación de lluvias y nieve que en algunos pueblos de la sierra provocará bajo rendimientos en la obra. (15 días)	0
Retraso debido a la obtención de permiso de Carreteras o Ferrocarriles para cruces o paralelismo, el cual se solicita después de la obtención de la licencia. (30 días)	0
PLAZO TOTAL DE LA OBRA (Días)	300

Anejo nº 2: Plan de Obra

2.1.- DIAGRAMA ESTIMADO DE ACTIVIDADES-TIEMPO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ MADRID

[illegible]

Z	=	Picado del pavimento y Excavación de la zanja.
I	=	Instalación de la tubería y elementos de maniobra + Ejecución de acometidas hasta acara + Tapado de zanja.
I	=	Pasar Acometidas a armarios.
A	=	Reposición del pavimento (Hormigón y Asfalto + Reposición aceras).

Fdo.:

Documento I.- Memoria
Anejo 3: ACOMETIDAS

CALLE	NÚMERO	DIÁMETRO ACTUAL	DIÁMETRO RENOVACIÓN
AVENIDA DE MORATALAZ	s/n- BR	40	40
	s/n- nº42 Escaleras BR	40	40
	s/n- Farola BR	40	40
	s/n- Plaza Corregidor	20	40
	13	40	40
	17	40	40
	17-BR	30	40
	37-C1	40	40
	37-C2	20	20
	37-KIOSKO	20	20
	39-C1	40	40
	39-C2	20	20
	40-C1	40	40
	40-Pl. Corregidor40-C2	100	100
	40-C2	30	30
	40-C3	40	40
	40-C4	30	30
	40	65	65
	40	50	50
	40	80	80
	41-C1	40	40
	41-C2	20	20
	43-C1	40	40
	43-C2	20	20
	43-C3	30	30
	45	20	20
	115-C1	65	65
	115-C2	40	40
	115	40	40
	166	40	40
	168	40	40
	170	40	40
	172	40	40
	174	40	40
	176	40	40
	178	40	40
	178	65	65
	180-C1	40	40
	180-C3	20	20
	182	40	40
	183	20	20
	183	80	80
	184	40	40
	185-C1	20	20
	185-C3	40	40
	185-C4	40	40
	186	40	40
	186	40	40

CALLE	NÚMERO	DIÁMETRO ACTUAL	DIÁMETRO RENOVACIÓN
	187-C1	20	20
	187-C2	40	40
	188	40	40
	189-C1	20	20
	189-C2	40	40
	190	40	40
	191-C1	20	20
	191-C2	40	40
	192	40	40
	193-C1	20	20
	193-C2	40	40
	193	40	40
	194	20	20
	194	65	65
	195-C1	20	20
	195-C2	40	40
	195-C3	20	20
	197-C1	20	20
	197-C2	40	40
	199-C1	20	20
	199-C2	40	40
	199	40	40
	201	20	20
CALLE DE LA MARROQUINA	2-1C	65	65
	2-C2	40	40
	6-C1	40	40
	6-C2	20	20
	8-C1	40	40
	8-C2	20	20
	10-C1	20	20
	10-C2	40	40
	10-C3	20	20
	12-C1	40	40
	12-C2	20	20
	12	65	65
	14-C1	40	40
	14	65	65
	14-C2	20	20
	14-C3	50	50
	14	30	30
	16	40	40
	16	65	65
	20	40	40
	20	20	20
	22-C1	40	40
	22-C2	20	20
	24	40	40

CALLE	NÚMERO	DIÁMETRO ACTUAL	DIÁMETRO RENOVACIÓN
	24	20	20
	26-C1	40	40
	26-C2	20	20
	28	40	40
	28	20	20
	28	65	65
	34-C1	30	30
	34-C2	65	65
	34-C2	40	40
	34-C3	20	20
	36-BR	40	40
	36-C1	40	40
	36-C2	20	20
	36	50	50
	38-C1	40	40
	38-C2	20	20
	40-C1	40	40
	42-BR	40	40
	42-C1	40	40
	42	20	20
CALLE DEL CAMINO DE LOS VINATERO	129	30	30
	129	20	20
	129	80	80
	131	30	30
	133-C1	40	40
	133-C3	30	30
	137-C1	40	40
	137-C2	40	40
	139	40	40
	1369-C1	40	40
	139-C2	40	40
	143-C1	40	40
	143-C2	40	40
CALLE DEL CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA	2	40	40
	4	40	40
	5-C1	40	40
	5-C2	40	40
	6-C1	40	40
	6-C2	40	40
	7	40	40
	9	40	40
	10	40	40
	11	40	40
	13	40	40
	14-C1	40	40

CALLE	NÚMERO	DIÁMETRO ACTUAL	DIÁMETRO RENOVACIÓN
	14-C2	40	40
	15	40	40
	17	40	40
	18	40	40
	19	40	40
	20	30	30
	22	30	30
	23	40	40
	24-C1	30	30
	24-C2	40	40
	25	40	40
	26	30	30
	28	30	30
	30	40	40
	31	40	40
	32	30	30
	33	40	40
	34-C1	30	30
	34-C3	40	40
	36	40	40
	37	40	40
	38	30	30
	39	30	30
	40	40	40
	41-C1	40	40
	41-C3	40	40
	43	40	40
	45	30	30
	47	40	40
CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA	4-C1	20	20
	4-C2	40	40
	6-C1	20	20
	6-C2	40	40
	8-C1	20	20
	8-C2	40	40
	8-C3	30	30
	10-C1	20	20
	10-C2	40	40
	12-C1	20	20
	12-C2	40	40
	14-C1	20	20
	14-C2	40	40
	16-C1	20	20
	16-C2	40	40
	18-C1	40	40
	18-C2	20	20
	20-C1	20	20

CALLE	NÚMERO	DIÁMETRO ACTUAL	DIÁMETRO RENOVACIÓN
	20-C2	40	40
	22-C1	20	20
	22-C2	40	40
	24-C1	20	20
	24-C2	40	40
	24	100	100
AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA	117	40	40
	117	40	40
PLAZA DEL CORREGIDOR ALOSNO DE AGUILAR	s/n	50	50
	5	20	20
	5-C3	20	20
	6-C1	20	20
	6-C2	65	65

Documento I.- Memoria

Anejo nº 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



2 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



3 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



4 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



5 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



6 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



7 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



8 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



9 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



10 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



11 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



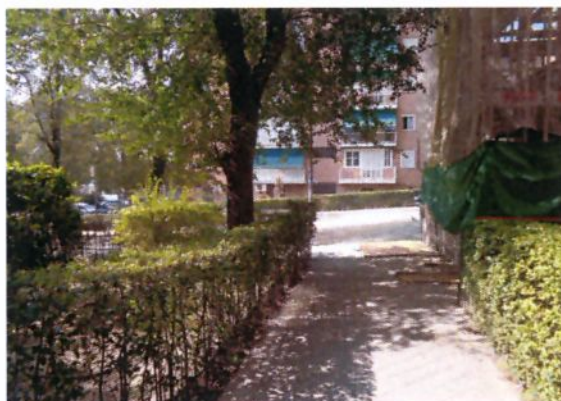
12 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



13 CALLE CAMINO DE LOS VINATERO



14 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



15 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



16 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



17 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



18 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



19 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



20 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



21 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



22 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



23 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



24 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



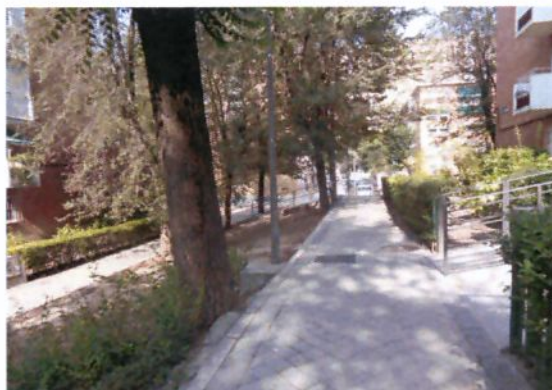
25 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



26 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



27 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



28 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



29 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



30 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



31 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



32 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



33 CALLE CORREGIDOR JUAN DE BOBADILLA



34 AVENIDA DE MORATALAZ



35 AVENIDA DE MORATALAZ



36 AVENIDA DE MORATALAZ



37 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



38 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



39 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



40 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



41 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



42 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



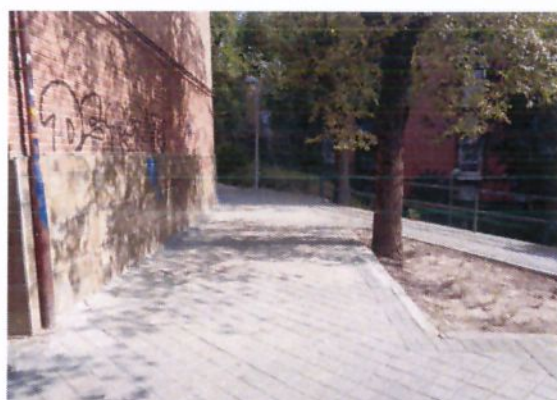
43 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



44 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



45 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



46 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



47 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



48 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



49 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



50 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



51 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



52 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



53 CALLE CAMINO DE LOS VINATEROS



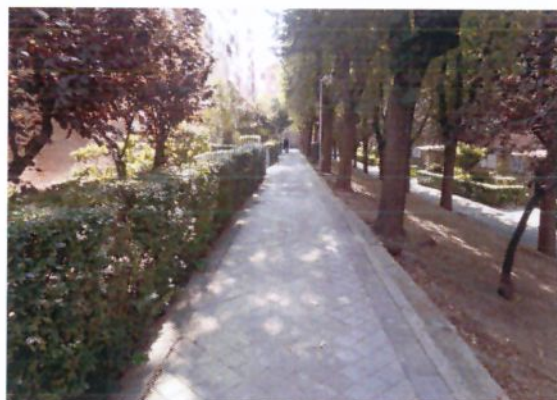
54 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



55 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



56 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



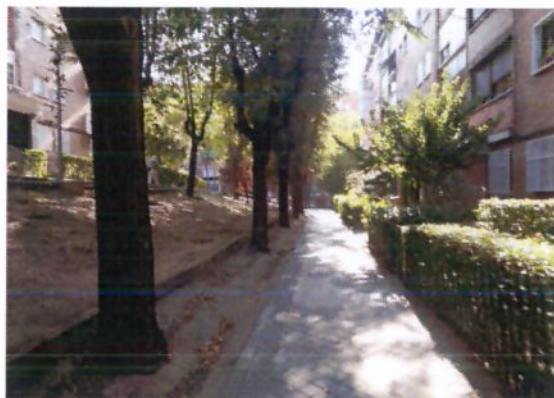
57 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



58 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



59 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



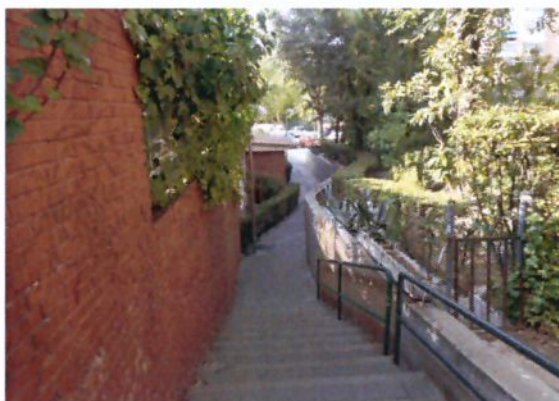
60 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



61 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



62 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



63 CALLE CORREGIDOR DE BOBADILLA



64 AVENIDA DE MORATALAZ



65 AVENIDA DE MORATALAZ



66 AVENIDA DE MORATALAZ



67 AVENIDA DE MORATALAZ



68 AVENIDA DE MORATALAZ



69 CALLE CAMINO DE LOS VINATERS



70 AVENIDA DE MORATALAZ



71 AVENIDA DE MORATALAZ



72 AVENIDA DE MORATALAZ



73 AVENIDA DE MORATALAZ



74 AVENIDA DE MORATALAZ



75 AVENIDA DE MORATALAZ



76 AVENIDA DE MORATALAZ



77 AVENIDA DE MORATALAZ



78 AVENIDA DE MORATALAZ



79 PLAZA DEL CORREGIDOR ANTONIO DE MENA



80 PLAZA DEL CORREGIDOR ANTONIO DE MENA



81 AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA



82 AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA



83 AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA



84 AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA



85 AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA



86 AVENIDA DEL DOCTOR GARCÍA TAPIA



87 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



88 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



89 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



90 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



91 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



92 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



93 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



94 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



95 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



96 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



97 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



98 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



99 CALLE DE AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA



100 AVENIDA DE MORATALAZ



101 AVENIDA DE MORATALAZ



102 AVENIDA DE MORATALAZ



103 AVENIDA DE MORATALAZ



104 CALLE MARROQUINA



105 CALLE MARROQUINA



106 CALLE MARROQUINA



107 CALLE MARROQUINA



108 CALLE MARROQUINA



109 CALLE MARROQUINA



110 CALLE MARROQUINA



111 CALLE MARROQUINA



112 CALLE MARROQUINA



113 CALLE DE RAMÓN ARECES



114 CALLE DE RAMÓN ARECES



115 AVENIDA DE MORATALAZ



116 AVENIDA DE MORATALAZ



117 AVENIDA DE MORATALAZ



118 CALLE CORREGIDOR DIEGO DE VALDERRAMA



119 AVENIDA DE MORATALAZ



120 AVENIDA DE MORATALAZ



121 AVENIDA DE MORATALAZ



122 AVENIDA DE MORATALAZ



123 AVENIDA DE MORATALAZ



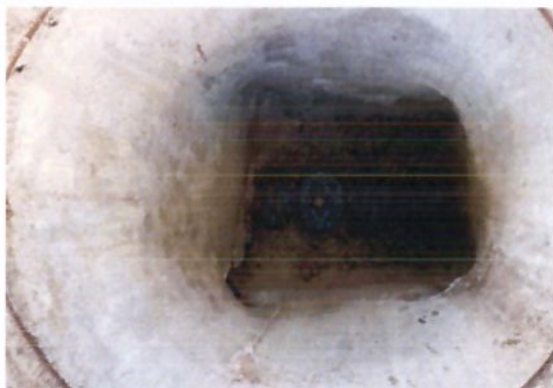
124 AVENIDA DE MORATALAZ



125 AVENIDA DE MORATALAZ



126 AVENIDA DE MORATALAZ



127 AVENIDA DE MORATALAZ



128 AVENIDA DE MORATALAZ



129 AVENIDA DE MORATALAZ



130 AVENIDA DE MORATALAZ



131 AVENIDA DE MORATALAZ



132 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



133 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



134 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



135 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



136 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



137 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



138 AVENIDA DE MORATALAZ



139 AVENIDA DE MORATALAZ



140 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



141 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



142 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



143 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



144 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



145 PLAZA DEL CORREGIDOR ALONSO DE AGUILAR



146 AVENIDA DE MORATALAZ



147 AVENIDA DE MORATALAZ

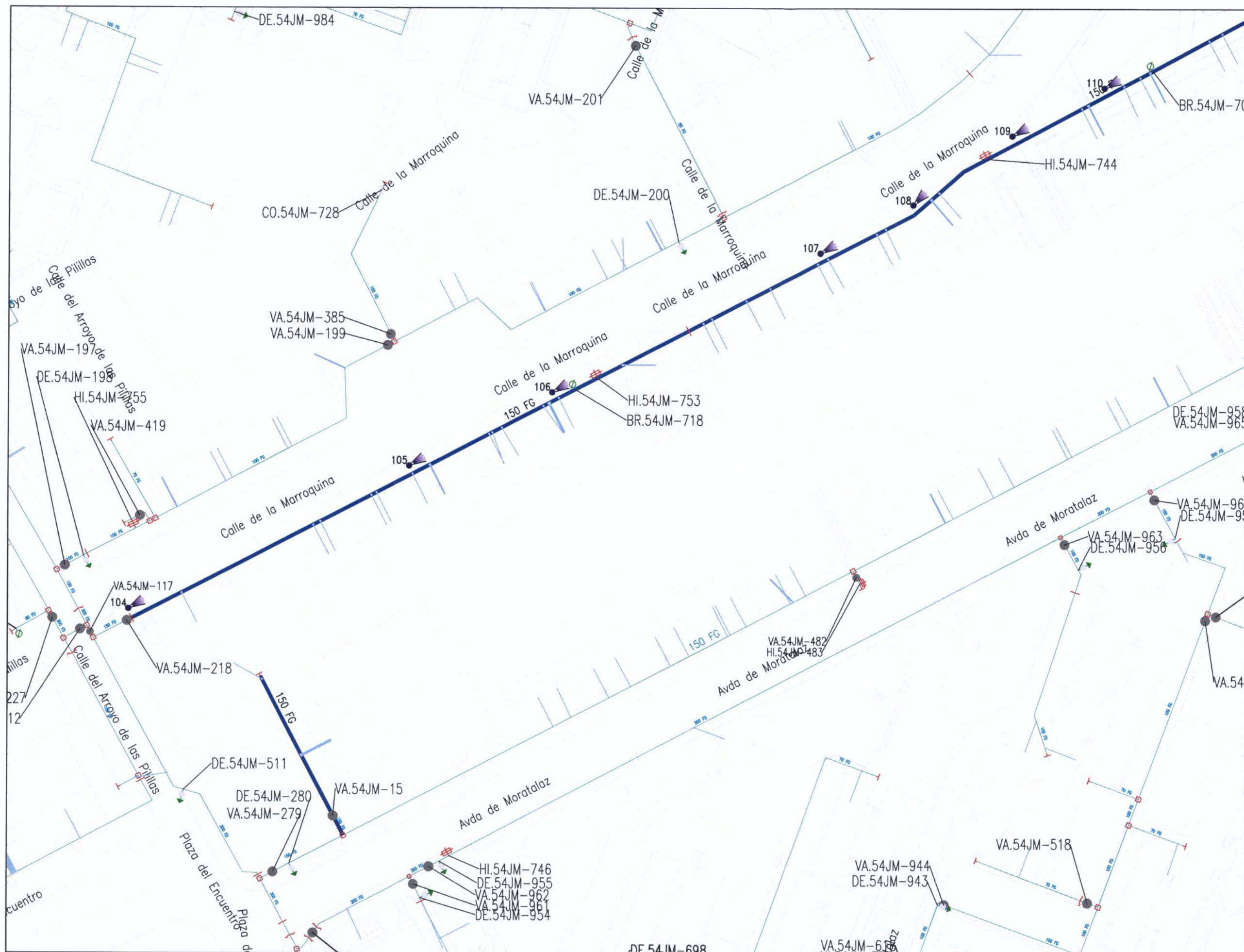


148 AVENIDA DE MORATALAZ

Anejo nº 4: Reportaje Fotográfico

4.1.- PLANO DE UBICACIÓN DE FOTOGRAFÍAS





LEYENDA

- Nº FOTOGRAFÍA
- RED ACTUAL
- ACOMETIDA
- VA: VÁLVULA ABIERTA
- VC: VÁLVULA CERRADA
- VD: VÁLVULA DIVISORIA
- VR: VÁLVULA DE RETENCIÓN
- FI: FILTRO
- VT: VENTOSA
- DE: DESAGÜE
- DP: DISPOSITIVO DE PURGA
- HI: HIDRANTE
- BR: BOCA DE RIEGO
- FU: FUENTE PÚBLICA
- MF: MUESTREO FIJO
- CO: CONTADOR
- NUDO DE DEPÓSITO
- NUDO FINAL O TESTERO
- NUDO CAMBIO DE SECCIÓN
- NUDO CAMBIO DE MATERIAL
- NUDO DE TE O DERIVACIÓN
- PO / PE - POLIETILENO
- CA - CAÑA
- FG - FUNDICIÓN GRIS
- FD - FUNDICIÓN DUCTIL
- FC - FIBROCEMENTO
- HA - HORMIGÓN ARMADO
- HC - HORMIGÓN ARM. CAMISA CHAPA



DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE
REDES DE ABASTECIMIENTO



AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. David Gistau Cosculluela

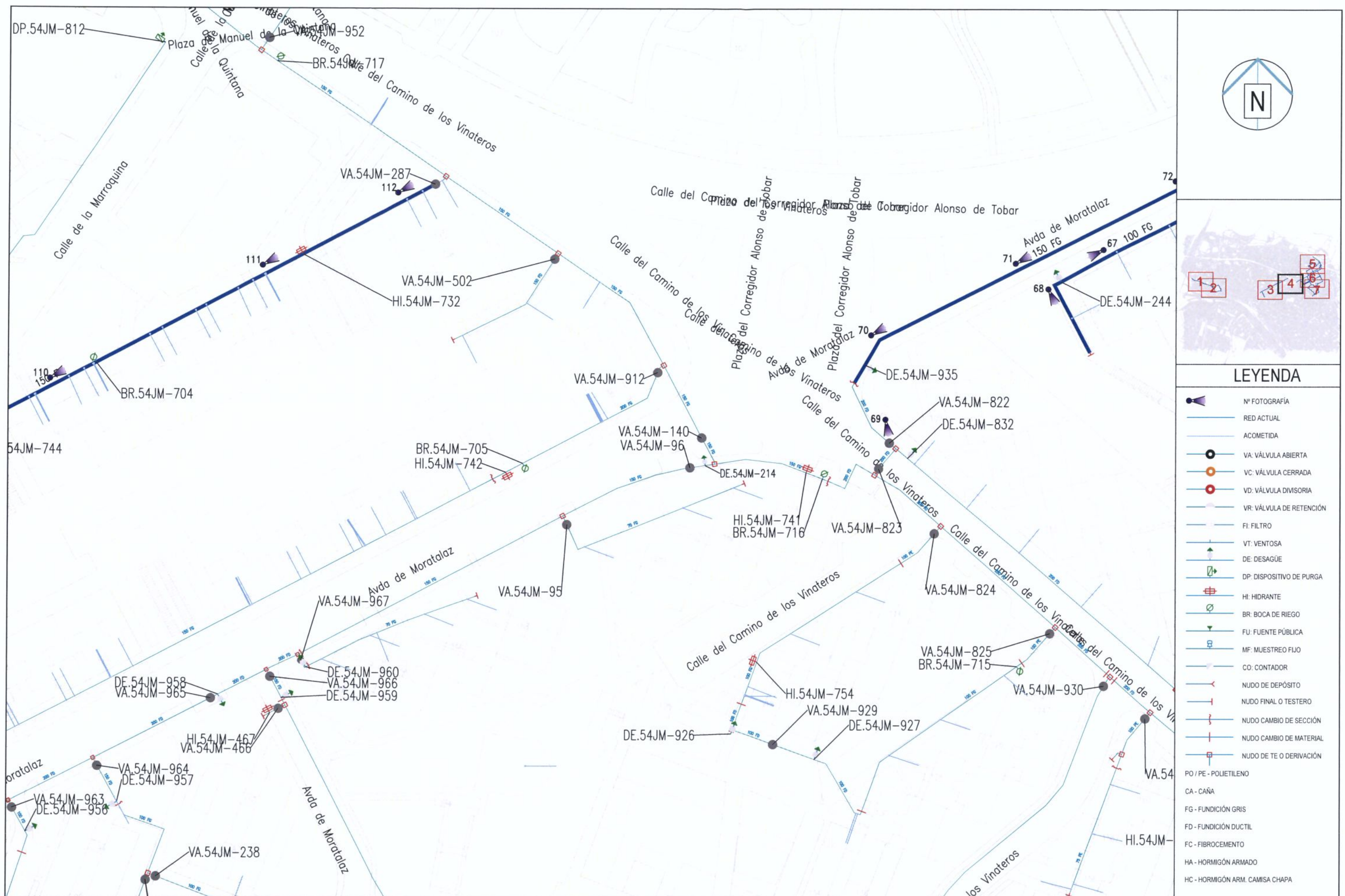
ESCALA:
1:1.000
Original DIN-A3
FECHA:
OCTUBRE 2017

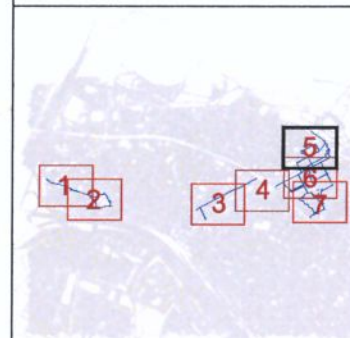
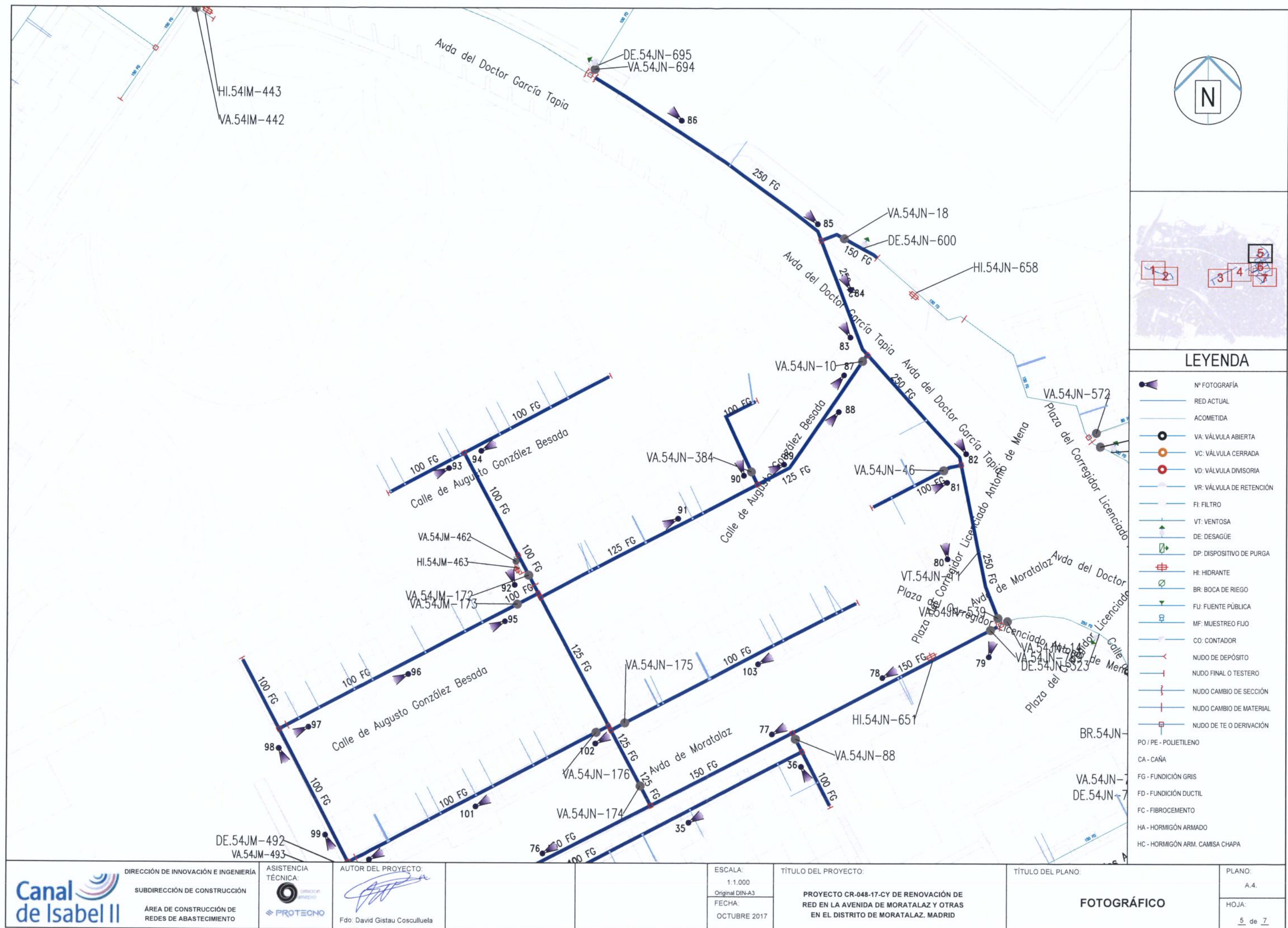
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE
RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS
EN EL DISTRITO DE MORATALAZ, MADRID

TÍTULO DEL PLANO:

FOTOGRAFICO

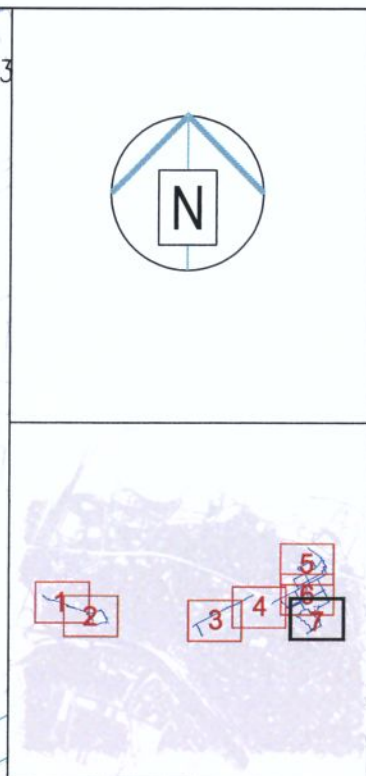
PLANO:
A.4.
HOJA:
3 de 7





LEYENDA

- Nº FOTOGRAFÍA
- RED ACTUAL
- ACOMETIDA
- VA: VÁLVULA ABIERTA
- VC: VÁLVULA CERRADA
- VD: VÁLVULA DIVISORIA
- VR: VÁLVULA DE RETENCIÓN
- FI: FILTRO
- VT: VENTOSA
- DE: DESAGÜE
- DP: DISPOSITIVO DE PURGA
- HI: HIDRANTE
- BR: BOCA DE RIEGO
- FU: FUENTE PÚBLICA
- MF: MUESTREO FIJO
- CO: CONTADOR
- NUDO DE DEPÓSITO
- NUDO FINAL O TESTERO
- NUDO CAMBIO DE SECCIÓN
- NUDO CAMBIO DE MATERIAL
- NUDO DE TE O DERIVACIÓN
- PO / PE - POLIETILENO
- CA - CAÑA
- FG - FUNDICIÓN GRIS
- FD - FUNDICIÓN DUCTIL
- FC - FIBROCEMENTO
- HA - HORMIGÓN ARMADO
- HC - HORMIGÓN ARM. CAMISA CHAPA



LEYENDA	
	Nº FOTOGRAFÍA
	RED ACTUAL
	ACOMETIDA
	VA: VÁLVULA ABIERTA
	VC: VÁLVULA CERRADA
	VD: VÁLVULA DIVISORIA
	VR: VÁLVULA DE RETENCIÓN
	FI: FILTRO
	VT: VENTOSA
	DE: DESAGÜE
	DP: DISPOSITIVO DE PURGA
	HI: HIDRANTE
	BR: BOCA DE RIEGO
	FU: FUENTE PÚBLICA
	MF: MUESTREO FIJO
	CO: CONTADOR
	NUDO DE DEPÓSITO
	NUDO FINAL O TESTERO
	NUDO CAMBIO DE SECCIÓN
	NUDO CAMBIO DE MATERIAL
	NUDO DE TE O DERIVACIÓN
PO / PE - POLIETILENO	
CA - CAÑA	
FG - FUNDICIÓN GRIS	
FD - FUNDICIÓN DUCTIL	
FC - FIBROCEMENTO	
HA - HORMIGÓN ARMADO	
HC - HORMIGÓN ARM. CAMISA CHAPA	

Documento I.

Anejo nº 5: PERMISOS Y LICENCIAS

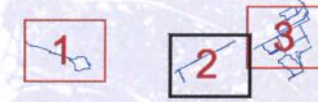
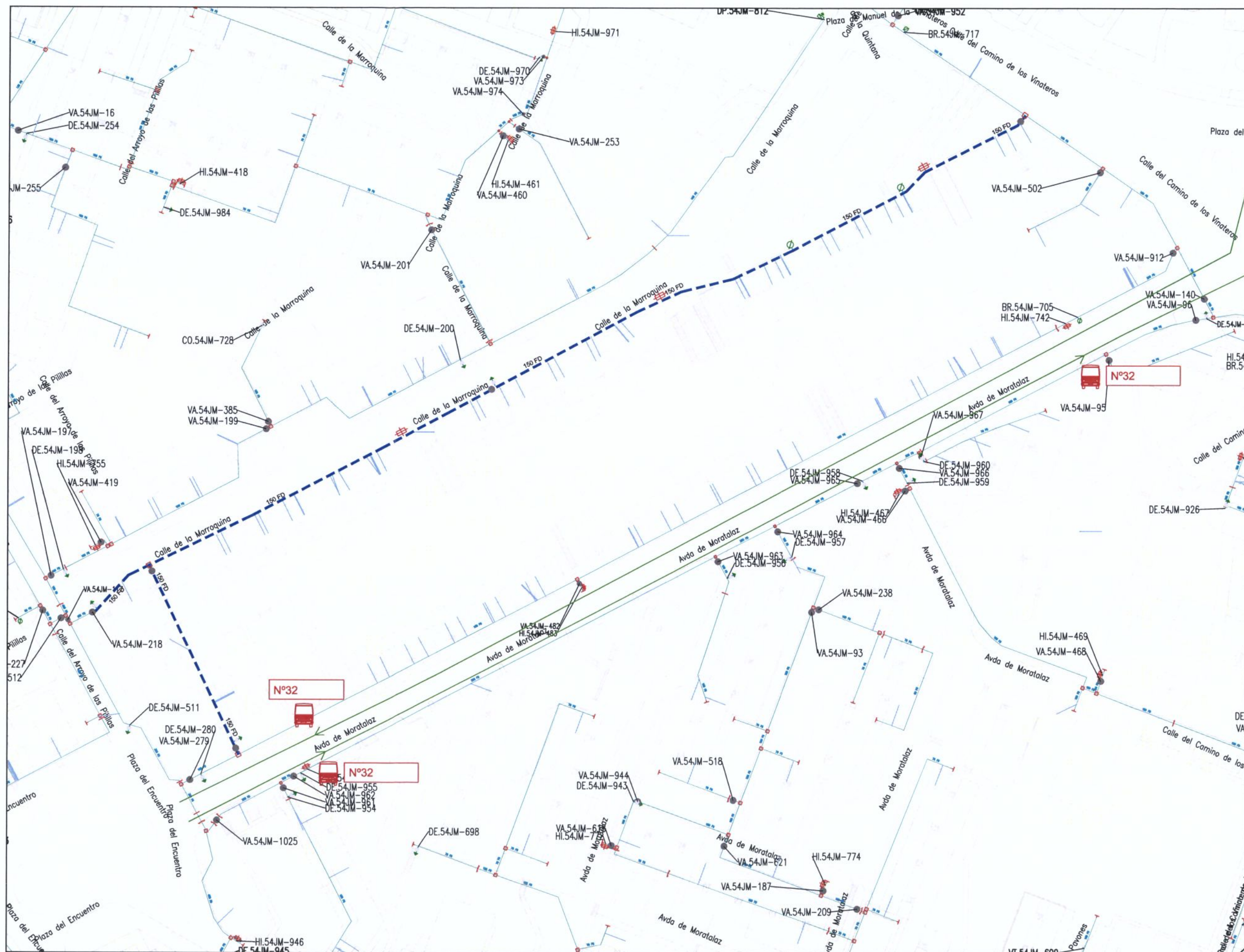
PERMISOS Y LICENCIAS

Para la ejecución de las obras del **PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID**, y tras el estudio de la zona afectada, será necesario solicitar los permisos y licencias siguientes:

1. Solicitud de **Licencia de Obras** al Ayuntamiento de Madrid, correspondiente a las calles afectadas en el Proyecto y descritas en la Memoria.
2. Solicitud de **Permiso de movilidad** por afecciones con las líneas de autobús 8, 20, 32 y 113 perteneciente a la empresa EMT.

Anejo nº 5: Planos

5.1.- PLANOS PERMISOS Y LICENCIAS



LEYENDA

-  PARADAS DE AUTOBÚS
-  RED A INSTALAR

<p>Canal de Isabel II</p> <p>DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA</p> <p>SUBDIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO</p>	<p>ASISTENCIA TÉCNICA:</p> <p></p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p></p> <p>Fdo: David Gistau Cosculluela</p>			<p>ESCALA:</p> <p>S/E</p> <p>Original DIN-A3</p> <p>FECHA:</p> <p>OCTUBRE 2017</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ, MADRID</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>MOVILIDAD</p>	<p>PLANO:</p> <p>A.5.</p> <p>HOJA:</p> <p>2 de 3</p>
---	---	---	--	--	--	--	---	--

Documento I.

Anejo nº 6: PROTOCOLO PUESTA EN SERVICIO

ANEJO 6: PROTOCOLO PUESTA EN SERVICIO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Para la ejecución de las obras del proyecto **CR-048-17-CY de Renovación de Red en la Avenida de Moratalaz y otras en el Distrito de Moratalaz. Madrid**, y tras el estudio de la zona afectada, se deberá presentar a la Dirección Facultativa un PLAN DE OBRA, donde se indiquen los polígonos de corte existente donde se realizarán de manera progresiva las respectivas condenas de las tuberías a suprimir así como las sucesivas puestas en servicio de los tramos ejecutados.

2. RELACIÓN DE CLIENTES SENSIBLES A CORTES DE SUMINISTRO

En relación al protocolo de aviso por falta de suministro de agua, los clientes considerados “sensibles” son:

Dirección



EIPS Senara

Avenida de Moratalaz, 178B

Los planos adjuntos al presente Anejo VI muestran distintos polígonos de puesta en servicio de la red futura durante la ejecución de las obras, así como la localización de los clientes sensibles a los cortes de suministro.

En la relación de acometidas facilitada por el Área de Gestión Comercial están reflejadas las acometidas correspondientes.

Anejo nº 6: Planos

6.1.- PLANOS DE PROTOCOLO PUESTA EN SERVICIO



1

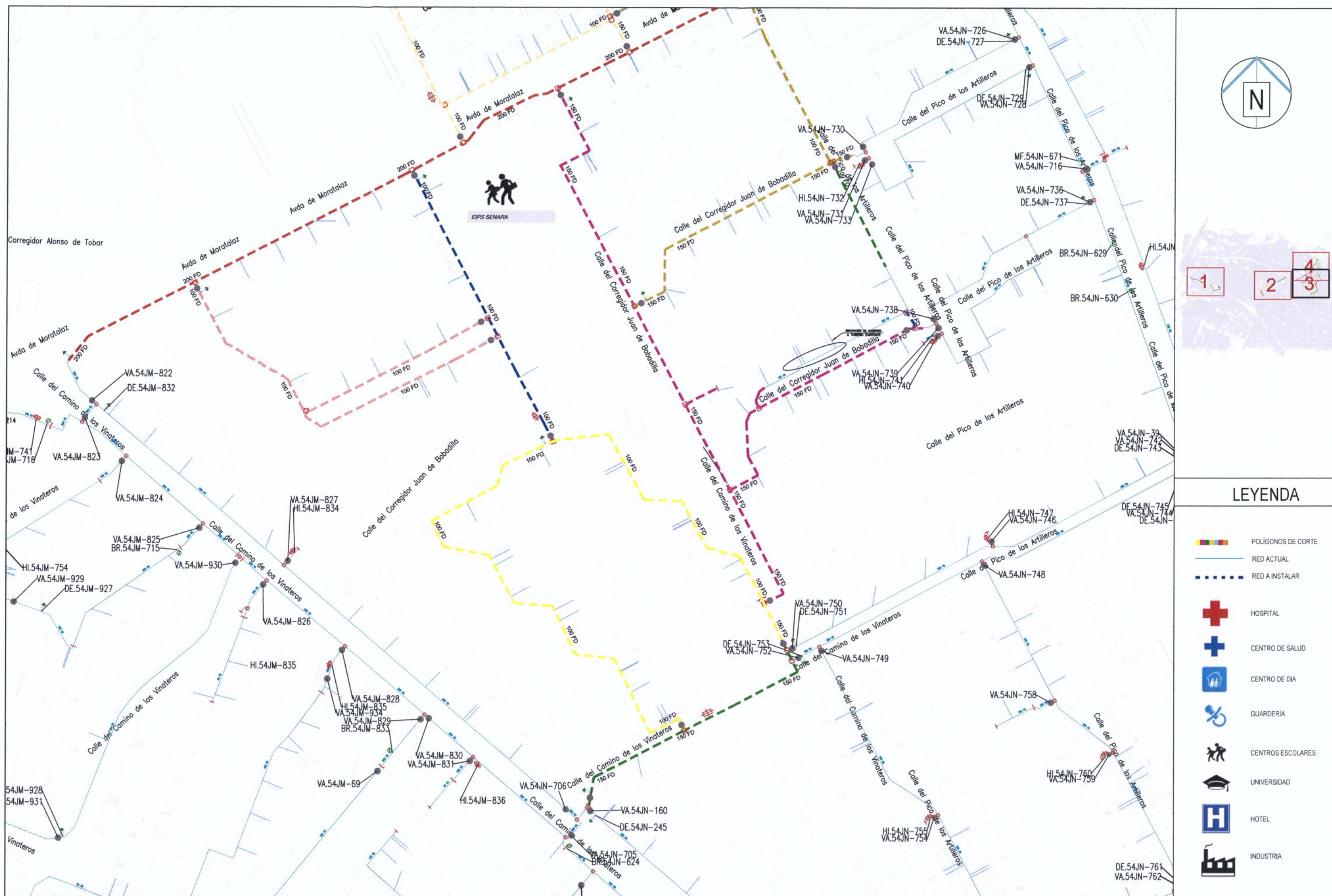
2

3

4

LEYENDA

	POLÍGONOS DE CORTE
	RED ACTUAL
	RED A INSTALAR
	HOSPITAL
	CENTRO DE SALUD
	CENTRO DE DIA
	GUARDERÍA
	CENTROS ESCOLARES
	UNIVERSIDAD
	HOTEL
	INDUSTRIA



LEYENDA

- POLÍGONOS DE CORTE
- RED ACTUAL
- RED A INSTALAR
- HOSPITAL
- CENTRO DE SALUD
- CENTRO DE DIA
- GUARDERÍA
- CENTROS ESCOLARES
- UNIVERSIDAD
- HOTEL
- INDUSTRIA



LEYENDA

- POLÍGONOS DE CORTE
- RED ACTUAL
- RED A INSTALAR
- HOSPITAL
- CENTRO DE SALUD
- CENTRO DE DÍA
- GUARDERÍA
- CENTROS ESCOLARES
- UNIVERSIDAD
- HOTEL
- INDUSTRIA

Documento I.

Anejo nº 7: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

**INFORME DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA
PROYECTO CR-048-17-CY EN EL
DISTRITO DE MORATALAZ (MADRID)**

OCTUBRE DE 2017

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	1
2.	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	3
2.1.	ANÁLISIS DEL MARCO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	3
3.	DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES DEL ESTADO DEL TRAZADO	8
3.1.	EXCAVABILIDAD	9
3.2.	PRESENCIA DE AGUA	9
3.3.	ESTABILIDAD Y ENTIBACION	9
3.4.	AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL HORMIGÓN.....	10
4.	CONCLUSIONES	11

ANEXOS:

ANEXO N°1: MAPA GEOLÓGICO GENERAL

ANEXO N°2: MAPA GEOTÉCNICO GENERAL

ANEXO N°3: PLANO DE ACTUACIONES CON SITUACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

ANEXO N°4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se redacta el presente Informe por encargo del Área de Construcción de Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II, para evaluar el estado actual y los condicionantes geotécnicos del trazado donde se van a desarrollar las actuaciones necesarias para el Proyecto de Abastecimiento CR-048-17-CYen el Distrito de Moratalaz (Madrid).

El proyecto implica la renovación de la red en diversas calles y viales del casco urbano, según se recoge en los planos del Anexo N°3 (Plano de Actuaciones), proporcionados por el Área de Construcción de Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II.

De acuerdo con la información facilitada, las conducciones previstas en general son de diámetros pequeños (100 a 250 mm). Esto hace que en estos tramos, las excavaciones de zanja sean menores de 1,30 m.

El pasado día 11 de Octubre dos técnicos de ORBIS visitaron el trazado objeto de estudio, para la inspección visual del área afectada, la toma de datos y la realización del reportaje fotográfico.



Fig. 1: Vista aérea general de la Zona de Proyecto, Distrito de Moratalaz

El estudio tiene por objeto realizar una evaluación de los condicionantes geológico-geotécnicos que presentan los terrenos afectados por las actuaciones previstas, en base exclusivamente a la inspección visual del trazado con sus posibles afloramientos, desmontes y cualquier otro signo visible de la geología y el nivel freático. También se analiza la bibliografía de la zona existente y anteriores experiencias de Orbis en la zona estudiada.

En particular, el alcance del estudio corresponde al desarrollo de la siguiente metodología:

- Recopilación y análisis de la documentación geológico-geotécnica general disponible relacionada con los terrenos investigados.
- Inspección visual de los terrenos afectados y su entorno próximo, para comprobación de los datos geológicos y toma de datos de interés geológico-geotécnico, especialmente por la observación de afloramientos, posibles desmontes y cortes del terreno en el entorno, zonas de posible presencia de aguas, etc.
- Análisis de los resultados obtenidos y estudio de los condicionantes geológico- geotécnicos de los terrenos por los que discurre la traza, con recomendaciones sobre los aspectos geotécnicos a considerar para la ejecución del proyecto:
 - Tipo de terreno.
 - Excavabilidad y tipo de maquinaria.
 - Estabilidad de los taludes.
 - Entibación de las zanjas.
 - Presencia de Agua.
 - Agresividad química del hormigón.

2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la realización de este Informe de Evaluación Geotécnica se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- Planta general con la situación de la red afectada, facilitado por el Canal de Isabel II.
- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja nº 559 Madrid (IGME).
- Mapa Geotécnico de Ordenación Territorial y Urbana a escala 1:100.000. Hoja nº 10-11 Madrid (IGME).
- Mapa Hidrogeológico a escala 1:200.000 Hoja 45 Madrid (IGME).
- Norma de construcción Sismorresistente NCSE-02.
- NTP-278. Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

2.1. ANÁLISIS DEL MARCO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

2.1.1. Geología

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se encuadra situada al Sur de la Sierra de Guadarrama, dentro del conjunto denominado Submeseta meridional o Cuenca del Tajo. Mapa Geológico de España a escala 1/50.000. Corresponde a materiales detríticos del Terciario que aparecen rellenando las depresiones del Tajo y del Duero. Bajo estos materiales existe una serie de edad Mesozoica, discordante, que apoya sobre el basamento hercínico:

- Terciario. Mioceno medio: Arenas arcósicas de grano medio o fino, alternando con limos y arcillas ocreas (Ref. 15)
- Cuaternario. Pleistoceno – Holoceno: glacis. Arenas cuarzo feldespáticas con gravas y cantos (Ref. 23)
- Cuaternario Holoceno: Arenas cuarzo-feldespáticas, arcillas y limos arenosos con gravas (Ref. 27).

Las principales características del conjunto de las unidades geológicas presentes en la zona son las siguientes:



El conjunto de las arcosas de grano medio-fino, limos y arcillas de color ocre se incluyen dentro de la denominada Facies Madrid (Ref 4). Estos niveles arenosos alcanzan espesores de 4-5 metros y alternan con niveles de lutitas con limo de espesores generalmente de 1 metro. Tiene una potencia media de 30 - 40 metros

Los glaciares (Ref. 20) se tratan de facies granodecreciente que están compuestos por arenas cuarzo feldespáticas con gravas y cantos, poseen una estructura de estratificación cruzada planar, que comienzan con depósitos gruesos del fondo de canal, finalizando en arenas limo-arcillosas. Los depósitos asociados a los glaciares están constituidos por arenas arcillosas con cantos de caliza, sepiolita y sílex con espesores que no superan los 2m.

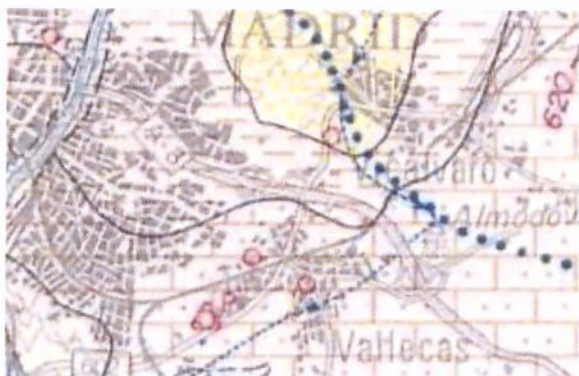
En concreto, en la zona de Moratalaz, presenta materiales del Terciario medio-superior, que son arcosas gruesas con canto, lechos de cantos. Fangos y arenas arcóscicas, también está formado por arcillas verdes y rosadas con niveles de carbonatos y sílex.

Por último, los depósitos del cuaternario están formados por arenas y limos con cantos dispersos (coluviones y conos aluviales).

Los materiales y rellenos antrópicos observados en la zona de estudio y que afectan al trazado de las conducciones son principalmente viales y aceras.

2.1.2. Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico se diferencian dos tipos de materiales en la zona de estudio:



- Formaciones porosas normalmente sin consolidar formadas por lentejones de arenas y gravas que se intercalan con materiales menos permeables, arcillas, limos y arenas arcillosas (Ref. 4).

Según el mapa de isopiezas, el nivel freático general se sitúa en la zona de estudio en torno a

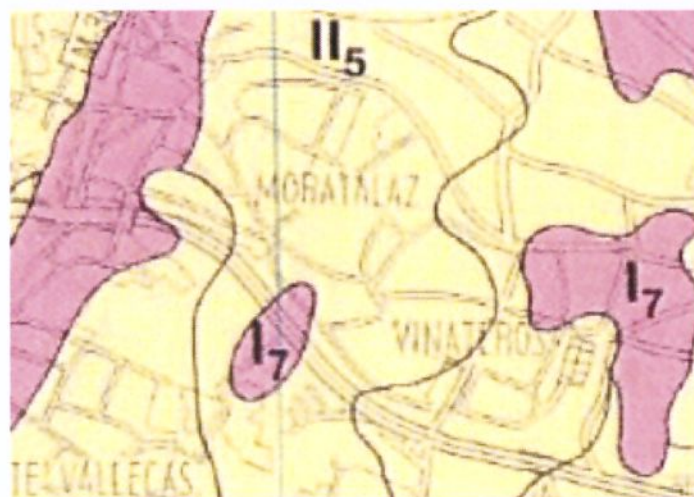
la cota +600 m.s.n.m. En general la zona de estudio corresponde con un área en el cual los materiales son los idóneos para albergar acuíferos, pero estos posibles acuíferos estarían a una profundidad suficiente para que no afectasen a las excavaciones que se llevarán a cabo.

2.1.3. Geotecnia

Según la cartografía geotécnica, los materiales presentes en la zona de estudio se engloban en las categorías T₁, T₁₋₄, T₇.



Los materiales categorizados como T_{1,4} tienen como características principales, a nivel geotécnico, una capacidad de carga media produciendo asientos medios.



Según el Mapa de Geotecnia de Área Metropolitana (Comunidad de Madrid) a escala 1:100.000 elaborado por el IGME en 2004 los materiales se engloban bajo la denominación I₇ y II₅, cuyas principales características se resumen en la siguiente tabla y que indican excavabilidad normal y una estabilidad de taludes media

ZONAS GEOTECNICAS		LITOLOGIA DOMINANTE		CONDICIONES Y PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS								RESTRICCIONES GEOLOGICAS A LA CONSTRUCCION		
				CIMENTACIONES		OBRAS DE TIERRA						CIMENTACIONES	OBRAS DE TIERRA	GLOBALES
				PROBLEMAS	ADMISIBLE	E	T	C	OS	AP	AE			
FORMACIONES SUPERFICIALES POCO CONSOLIDADAS	I	I ₁	Arcillas, arenas y cantos	2-6-7-11	0.5 - 1.5	N	M	A	M - A	M - B	B	Medias	Medias	M
		I ₂	Arenas, limos y arcillas	2-6-7-10-11	0.5 - 1.5	N	M	A	A	A	B	Altas	Medias	M - A
		I ₃	Arenas, limos y cantos	2-6-7-11	1-2	N	M	M	M - A	A	M	Baja - Media	Baja - Media	B - M
		I ₄	Arenas, arcillas, cantos y yesos	2-6-7-8-9-10-11	-1	N	M	A	A	M	B	Altas	Altas	A
		I ₅	Arenas, cantos y yesos	2-4-6-8-9-11	1-2	N	M	M	A	M	B	Medias	Medias	M
		I ₆	Arcillas y yesos	1-6-7-9	-1	N	M	M	A	M	B	Medias - Altas	Medias - Altas	M - A
		I ₇	Heterogeneas (Orig. Antropico)											
ROCAS BLANDAS (TERCIARIO)	II	II ₁	Yesos y arcillas	2-3-4-5-7-8-9-11	1-5	R - N	M - B	M	M	A	B	Altas	Altas	A
		II ₂	Arcillas, arenas y yesos	2-3-7-9	-2	N	M - B	M	M	B	B	Medias	Medias	M
		II ₃	Arenas con bolos	2-6-7-11	-1	N	M	M	M - A	A	M	Bajas	Medias	B - M
		II ₄	Arenas y arcillas	2-7-11	2-3	N	M	M	M - A	A	A	Medias	Medias	M
		II ₅	Arcillas y arenas	2-7-11	-2	N	M	M	M	M	A	Medias	Bajas	M
		II ₆	Arcillas y carbonatos	2-3-5-8-9-11	-4	N - R	M - B	M - A	M - A	B	B	Altas	Medias	M - A
		II ₇	Conglomerados y arcillas	2-7-11	1.5 - 5	N - R	M - B	M	B - M	M	M	Medias	Medias	M
		II ₈	Calizas, margas y arcillas	4-5-11	-10	R - V	A	B	B	A	A	Bajas	Bajas	B

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS EN OBRAS DE TIERRA				PROBLEMAS EN CIMENTACIONES	
E = Excavabilidad		OS = Dificultad de excavación y sostenimiento en obras subterráneas		1.- Alteración o tectonización elevadas 2.- Heterogeneidad litológica 3.- Riesgo de deslizamientos 4.- Riesgo de hundimientos 5.- Capacidad de carga baja 6.- Asientos elevados ó diferenciales 7.- Expansividad 8.- Presencia de sulfatos 9.- Presencia de materia orgánica 10.- Nivel freático a escasa profundidad ó en el área de cimentación	
N.- Normal		A.- Alta			
R.- Ripable		M.- Media			
V.- Volable		B.- Baja			
T = Estabilidad de taludes		AP = Aptitud para préstamos			
A.- Alta		A.- Alta			
M.- Media		M.- Media			
B.- Baja		B.- Baja			
C = Empuje sobre contenciones		AE = Aptitud para exploraciones			
A.- Alto		A.- Alta			
M.- Medio		M.- Media			
B.- Bajo		B.- Baja			

2.1.4. Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico y según la normativa sismorresistente vigente (NCSE-02), todo el entorno reconocido se encuentra situado en una zona de mínimo riesgo, por lo que no son necesarias comprobaciones en este sentido en el proyecto.



Fig. 2: Mapa de peligrosidad sísmica, NCSE-02

3. DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES DEL ESTADO DEL TRAZADO

A continuación se describen las observaciones realizadas a lo largo del trazado durante la visita del 11 de Octubre y a partir de los datos geológicos y geotécnicos comentados anteriormente.

Las obras proyectadas para la renovación de la red en el Distrito de Moratalaz discurren por tres zonas urbanizadas en el entorno de la Avda. de Moratalaz, pasando por la C/Marroquina y y en el barrio de Pico de Artilleros.

En el trazado estudiado no se han podido observar cortes del terreno en taludes próximos, ya que la zona está intensamente urbanizada. Tampoco se han observado zanjas abiertas para labores de reparación o mantenimiento. Sin embargo, se ha observado una parcela sin urbanizar en la C/Marroquina en la que se ha detectado el terreno típico de los suelos de Madrid, compuesto por arenas arcósicas con mayor o menor contenido en arcillas y limos.



Fotografía 1. Observación de parcela sin urbanizar en C/Marroquina

En todo caso, se considera que las unidades principales que afectan al trazado serán de tipo suelo (a excepción de los pavimentos y aceras) compuestas por rellenos antrópicos y suelos naturales.

Desde el punto de vista geotécnico, las principales repercusiones del terreno para la ejecución de las obras tienen que ver con la mayor o menor dificultad de excavación de las zanjas, la

estabilidad de sus taludes y su posible entibación, y la agresividad del terreno a los elementos auxiliares de hormigón.

3.1. EXCAVABILIDAD

La adopción de condiciones de excavabilidad de las zanjas contempla los siguientes puntos:

- Materiales antrópicos. Corresponden principalmente, a las unidades forman las calzadas de los viales presentes en la urbanización. Entre estas unidades se encuentran la capa de firme de la calzada y, probablemente, por debajo de ella alguna subbase tipo zahorra. Su espesor raramente pasará de 0,5 m. Estas unidades tienen un excavabilidad que presenta una dificultad baja a media y que puede realizarse con medios mecánicos convencionales.
- Espesor de suelos. Corresponde a la unidad denominada Facies Madrid, a los fondos de valle y a los glaciais. Se trata de materiales detríticos formados por arcillas, limos, arenas, gravas y cantos. Su excavabilidad presentará una dificultad baja y se podrá realizar por medios mecánicos convencionales, teniendo que utilizar de manera muy puntual medios mecánicos más potentes como martillo picador y/o rozadora. La consistencia/compacidad media estimada de acuerdo con el ensayo Standard Penetration Test (SPT) es $N_{30}=10-30$

Al margen de la necesaria demolición de los firmes de las calles y viales, la excavación de las zanjas hasta profundidades de 1,3-1,5 m presentará condiciones variables. En base a las observaciones realizadas y a la consulta de cartografía histórica de la zona se estima que en el trazado de las conducciones el 100% de las unidades serán excavaciones que se realizaran por medios mecánicos convencionales y de manera muy puntual podría ser necesario el uso de medios mecánicos más potentes como martillo picador para la demolición de algún pavimento.

3.2. PRESENCIA DE AGUA

No es esperable un nivel freático que afecte a las zanjas en las profundidades inicialmente consideradas.

3.3. ESTABILIDAD Y ENTIBACION

La estabilidad de las zanjas en todos estos materiales para las profundidades previstas será en general buena a corto plazo para **taludes subverticales**. Tan solo si la excavación llega a afectar a rellenos flojos o zanjas de otros servicios enterrados poco compactas se podría dar algún problema de posible inestabilidad local en las excavaciones, haciendo necesaria una entibación local o un reperfilado del talud.

De acuerdo con la información facilitada, las conducciones previstas en general son de diámetros pequeños (100 a 250 mm) y, por tanto, dispuestas en zanjas con profundidades menores a 1,30 m.

Para profundidades de zanja inferiores a 1,30 metros en terrenos cohesivos y sin solicitaciones de viales o cimentaciones se podrán realizar los taludes verticales sin entibación, según la norma, NTP-278. Para otras condiciones diferentes, por ejemplo mayores profundidades y/o altas cargas muy próximas a la zanja se deberá estudiar cada uno de los casos en función de las solicitaciones existentes y la profundidad final de excavación.

3.4. AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL HORMIGÓN

El terreno natural en esta zona, por lo general, no resulta agresivo para los hormigones.

4. CONCLUSIONES

Geológicamente, la zona de estudio se sitúa fundamentalmente sobre materiales de tipo detríticos. Los más abundantes son del mioceno y están constituidos por arenas arcósicas con cantos, alternando con limos y arcillas. Además aparecen formas y depósitos de glaciares constituidos también este caso por arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos. Por último existen unos fondos de valle que están formados por arenas, arcillas y limos con gravas.

Es esperable que tanto el nivel freático como los posibles acuíferos no afecten a las excavaciones debido a la profundidad a la que se encuentra.

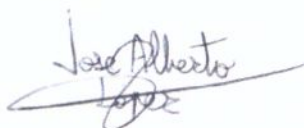
De acuerdo con la información facilitada, las conducciones previstas en general son de pequeños diámetros (100 a 250 mm) y por tanto dispuestas en zanjas con profundidades menores a 1,30. Para profundidades de zanja inferiores a 1,30 metros en terrenos coherentes y sin solicitaciones de viales o cimentaciones se podrán realizar los **taludes verticales sin entibación**, según la norma, NTP-278. Los taludes pueden ser subverticales.

Desde el punto de vista geotécnico y en base a observaciones visuales de superficie en los taludes presentes en los viales próximos a la zona de las obras proyectadas y la bibliografía consultada, se puede concluir que el terreno es **excavable por medios mecánicos al 100%**, aunque podría requerirse el uso puntual de martillo rompedor en zonas de demolición de pavimento. La consistencia/compacidad media estimada de acuerdo con SPT es $N_{30}=10-30$.


No se prevé una posible agresividad del terreno a los elementos auxiliares de hormigón.

Este informe consta de 11 páginas numeradas de la 1 a la 11 y cuatro (4) anexos.

Madrid, 13 de Octubre de 2017



José Alberto López Chinarro
Ingeniero Geólogo



Fernando Puell Marín
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos

ANEXO Nº 1: MAPA GEOLÓGICO GENERAL

LEYENDA:

(Fuente IGME: Mapa Geológico de España MAGNA 1:50.000. Hoja nº 559 Madrid)

MAPA:



CUATERNARIO		PLIO-CUATERNARIO		TERCIARIO	
HOLCENO				RECIBO	MECHO
				MECHO	LANCONESE
SUPERIOR					
MEDIO					
INFERIOR					

1. Yendo hacia el sur
2. Yendo utilizando y notándose estos arenillos grises y margas
3. Arenillos verticales y margas, localmente arenos margosos; niveles de carbónales y sales
- 4a. Arenas gruesas con grumos, sedas de carnos, largas y arena arenosa
5. Arenas gruesas de grano medio a fino, limas y arenillos margosos
6. Niveles de arenilla
7. Arenas con intercalaciones frecuentes de limas margosas, en parte calcificadas
8. Arenas gruesas y rosadas; arenas medianas, margas y niveles de calcinación y limas
9. Niveles de calcinación margosos y calcinados
10. Yendo hacia el norte, arenos medianos y arenillos margosos
11. Arenas gruesas de grano grueso y arenillas pardas y rosadas
12. Niveles de limas
13. Calizas calcinadas y arenillas verticales. Subalternos de yeso. Niveles limas de arenillas
14. Yendo hacia el sur, arenos medianos y arenillos margosos
15. Arenas arenosas de grano grueso y arenillas pardas y rosadas
16. Niveles de limas
17. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
18. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
19. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
20. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
21. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
22. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
23. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
24. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
25. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
26. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
27. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
28. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
29. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
30. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
31. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
32. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
33. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
34. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
35. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
36. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
37. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas
38. Arenas gruesas con grumos y arenillas pardas y rosadas

Orbis
terrarum

Canal
de Isabel II

INFORME DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA
PROYECTO CR-048-17-CY EN EL
DISTRITO DE MORATALAZ (MADRID)

Fecha: OCTUBRE-2017	Título: MARCO GEOLÓGICO
-------------------------------	-----------------------------------

ANEXO N° 2: MAPA GEOTÉCNICO GENERAL

MAPA GEOTÉCNICO GENERAL

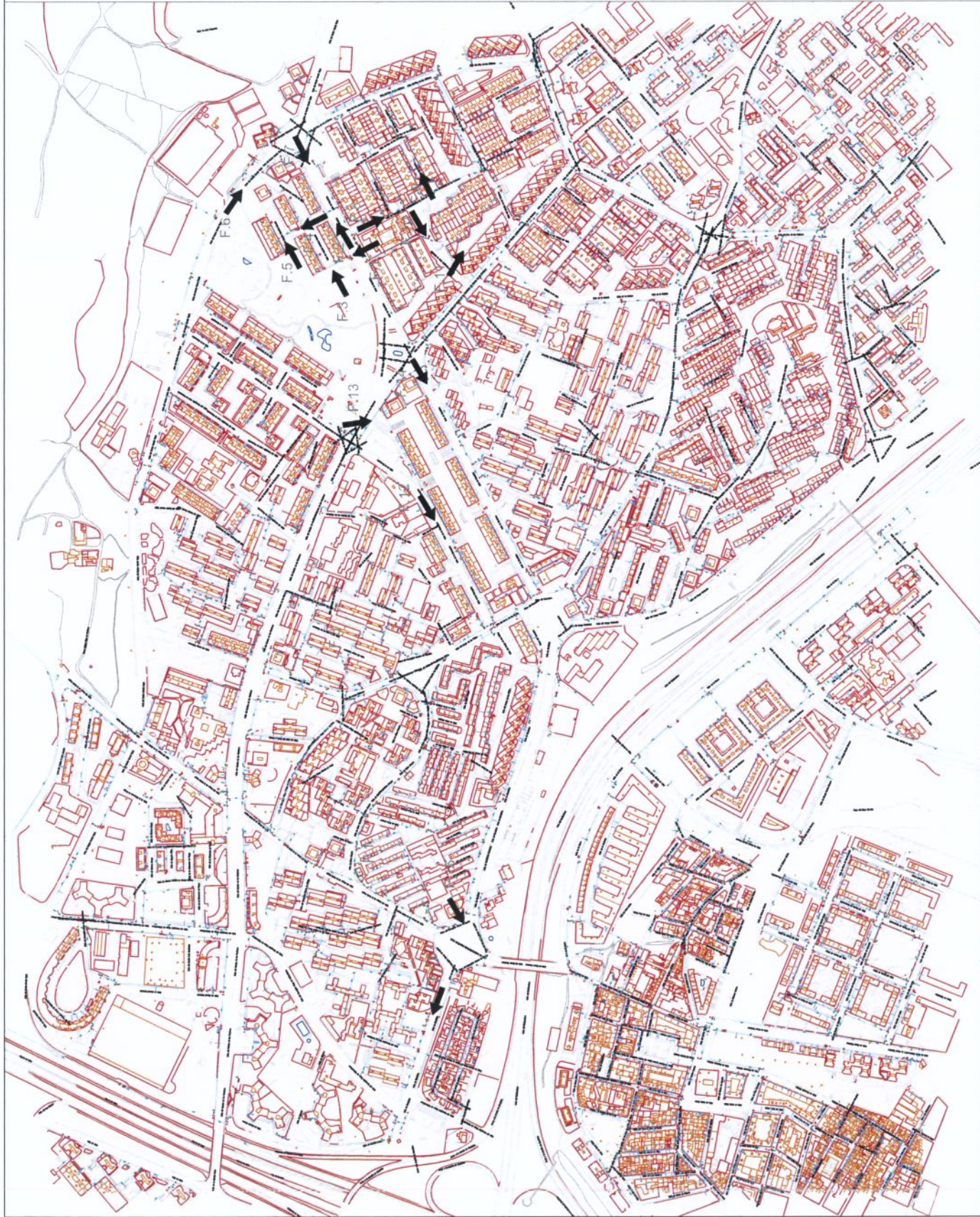
(Fuente IGME: Mapa Geotécnico de Ordenación Territorial y Urbana. 1:100.000. Hoja nº 10-11 Madrid)

LEYENDA:

CARACTERÍSTICAS EXTENDIDAS DE VALORACION		DESCRIPCION DE LOS PROBLEMAS	
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	NOTACION	PROBLEMAS DE TIPO SECTORES	
S	S_1	Problemas de tipo sectorial	
	S_2	Problemas de tipo sectorial	
	S_3	Problemas de tipo sectorial	
	S_4	Problemas de tipo sectorial	
T	T_1	Problemas de tipo sectorial	
	T_2	Problemas de tipo sectorial	
	T_3	Problemas de tipo sectorial	
	T_4	Problemas de tipo sectorial	
L	L_1	Problemas de tipo sectorial	
	L_2	Problemas de tipo sectorial	
	L_3	Problemas de tipo sectorial	
	L_4	Problemas de tipo sectorial	
R	R_1	Problemas de tipo sectorial	
	R_2	Problemas de tipo sectorial	
	R_3	Problemas de tipo sectorial	
	R_4	Problemas de tipo sectorial	
U	U_1	Problemas de tipo sectorial	
	U_2	Problemas de tipo sectorial	
	U_3	Problemas de tipo sectorial	
	U_4	Problemas de tipo sectorial	
V	V_1	Problemas de tipo sectorial	
	V_2	Problemas de tipo sectorial	
	V_3	Problemas de tipo sectorial	
	V_4	Problemas de tipo sectorial	
W	W_1	Problemas de tipo sectorial	
	W_2	Problemas de tipo sectorial	
	W_3	Problemas de tipo sectorial	
	W_4	Problemas de tipo sectorial	
X	X_1	Problemas de tipo sectorial	
	X_2	Problemas de tipo sectorial	
	X_3	Problemas de tipo sectorial	
	X_4	Problemas de tipo sectorial	
Y	Y_1	Problemas de tipo sectorial	
	Y_2	Problemas de tipo sectorial	
	Y_3	Problemas de tipo sectorial	
	Y_4	Problemas de tipo sectorial	
Z	Z_1	Problemas de tipo sectorial	
	Z_2	Problemas de tipo sectorial	
	Z_3	Problemas de tipo sectorial	
	Z_4	Problemas de tipo sectorial	



ANEXO N° 3: PLANO DE ACTUACIONES CON SITUACIÓN DE FOTOGRAFÍAS



LEYENDA

- Nudo conexión red canal
- Divisiones proyectos
 - Proyecto 1
 - Proyecto 2
 - Proyecto 3
 - Proyecto 4

- RED EXISTENTE
- RED PROYECTADA DN 300 MM
- RED PROYECTADA DN 200 MM
- RED PROYECTADA DN 150 MM
- RED PROYECTADA DN 100 MM
- RED PROYECTADA DN 80 MM
- ACOMETIDA
- VA VALVULA ABERTA
- VC VALVULA CERRADA
- VO VALVULA OBRERA
- VR VALVULA DE RETENCION
- FI FI EN TPO
- VI VENTOSA
- DE DESAGUO
- DE DISPOSITIVO DE FLUJO
- HA HERBANTE
- BR BOCAL DE RESGO
- FU FUENTE PUBLICA
- MF MANEJO DE TUBO
- CO COCINADOR
- NUDO DE EXPANSION
- NUDO FINAL O TESTERO
- NUDO CAMPO DE SICCION
- NUDO CAMPO DE MATERIAL
- NUDO DE TIPO DERRAMACION

- PO PRE - POUTELERO
- CA-CAÑA
- FG-FUNCIÓN GPS
- FO-FUNCIÓN DUCTIL
- FC-FRIGORIFERO
- HA-HORMIGON ARMADO
- HC-HORMIGON ARMADO CAMBIA OMPA
- PNC-O PVC OBTENIDO

ANEXO N° 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



F1. Tramo 100 FG Vista C/ de Augusto González Besada esquina Avenida Moratalaz



F2. Tramo 100 FG Vista Avenida Moratalaz esquina C/de Augusto González Besada



F3. Tramo 100 FG Vista de C/ Augusto González Besada



F4. Tramo 125 FG Vista C/de Augusto González Besada



F5. Tramo 100 FG Vista C/de Augusto González Besada



F6. Tramo 250 FG Vista Avenida del Doctor García Tapia esquina C/de Augusto González Besada



F7. Tramo 150 FG. Vista Avenida Moratalaz esquina Avenida del Doctor García Tapia



F8. Tramo 125 FG. Vista C/del Corregidor Juan de Bobadilla esquina Avenida Moratalaz



F9. Tramo 100 FD. Vista C/del Corregidor Juan de Bobadilla



F10. Tramo 100 FG. Vista C/del Corregidor Juan de Bobadilla detrás del colegio Bilingüe Senara



F11. Tramo 100 FG. Vista C/ del Corregidor Juan de Bobadilla



F12. Tramo 150 FG. Vista C/Marroquina esquina C/del Camino de los Vinateros



F13. Vista de una zona no urbanizada de la C/Marroquina



F14. Tramo 200 FG. Vista Avenida Moratalaz esquina C/del Camino de los Vinateros



F15. Tramo 200 FG. Vista Plaza Corregidor Alonso de Aguilar



F16. Tramo 100 FG Vista Avenida Moratalaz esquina Plaza Corregidor Alonso de Aguilar

Documento I.

Anejo nº 8: CONTROL DE CALIDAD

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	2
2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS	3
3.- AUTOCONTROL DE CALIDAD	3
3.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	3
3.2.- HORMIGONES.....	4
3.3.- PAVIMENTACIÓN	5
4.- PROGRAMA DE CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN	6
5.- PLAN DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN	8
5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIÓN	8
5.2.- INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO.....	13
6.- PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN.....	15
6.1. PRUEBA PRELIMINAR.....	16
6.2. PRUEBA DE PURGA.....	16
6.3. PRUEBA PRINCIPAL O DE PUESTA EN CARGA	17
7.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....	22
8.- PLAN DE ENSAYOS.....	23

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Es objeto del presente anejo establecer el plan de control necesario para contrastar la calidad de ejecución de las obras de renovación de redes de abastecimiento promovidas por Canal de Isabel II.

Para ello se define una propuesta de actuaciones en la que se establecen los procesos, pruebas y ensayos necesarios para que la Dirección Facultativa pueda certificar la correcta ejecución, conforme a las normas de aplicación, de las distintas unidades de obra.

El plan de ensayos propuesto es provisional a la espera del plan de control definitivo, que deberá ser redactado por el laboratorio de control subcontratado y aprobado por el Director Facultativo de las obras. Además, el Contratista proporcionará el Plan de Autocontrol de Calidad ofertado para las obras y remitirá puntual información de su aplicación.

Siendo la Dirección de Obra quien informará sobre el cumplimiento del plan de calidad y evaluará los distintos certificados de garantía de calidad de los materiales, suministradores o equipos aportados por el Contratista.

La Dirección de Obra podrá modificar el número o tipo de ensayos de recepción previstos en función de las garantías aportadas. Del mismo modo, deberá aceptar con anterioridad a las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad.

En el informe final de los ensayos no se facilitará solamente el resultado de los mismos, sino también el valor óptimo considerado en el Pliego, de modo que se pueda establecer una conformidad de resultados.

Las prescripciones técnicas, tanto generales como particulares, exigibles al Contratista se incorporarán en el correspondiente Pliego del Proyecto. Limitándose el presente anejo a definir las partidas a ensayar, los procedimientos, la definición de lotes, así como el número de ensayos por lote.

Los gastos derivados del plan de ensayos de la obra, correspondiente al control de calidad, serán abonados por el Contratista, encontrándose incluido el importe del 2% de control de calidad en el conjunto de los gastos generales, conforme al PCAP de los procedimientos de contratación de obras. El 2% se calculará sobre el Presupuesto de Base de Licitación.

Si la Dirección Facultativa observase algún tipo de defecto que pudiese hacer pensar que algún elemento no cumple la calidad exigible, podrá ordenar al Contratista la ejecución de un ensayo sobre dicho elemento. Estos segundos ensayos, así como los ensayos de contraste, serán abonados por el Contratista independientemente de que éstos supongan un aumento del presupuesto del 2% consignado anteriormente.

2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente Plan de Control de Calidad establece los controles necesarios para contrastar el cumplimiento de los requerimientos mínimos exigidos en el P.P.T.P., por lo que será aplicable a cada uno de materiales, equipos y componentes de que se compone la instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere.

Las unidades de obra sometidas a control técnico son:

- Movimiento de tierras: excavaciones y rellenos
- Obras de hormigón: hormigones y aceros
- Instalaciones y equipos: tuberías, elementos mecánicos, elementos de maniobra y juntas
- Pruebas de estanqueidad
- Prueba general de funcionamiento
- Asfalto

3.- AUTOCONTROL DE CALIDAD

En este apartado se detallan las unidades de obra características que se suceden en las actuaciones de renovación de red y por tanto su seguimiento será primordial para garantizar la calidad de ejecución. Así como, la descripción general de los trabajos que deberá desarrollar el responsable de calidad de la empresa Contratista adjudicataria de las obras, con independencia del plan de ensayos o plan de control aprobado por la Dirección Facultativa.

La realización de estos trabajos por parte del Contratista constituirá el autocontrol indicado en el apartado anterior.

3.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Los trabajos de supervisión y vigilancia consistirán en:

- Comprobación del fabricante, control de la clase y certificación de las tuberías instaladas.
- Control dimensional de las zanjas ejecutadas.
- Control de la extensión por medio de la inspección visual del espesor y anchura de las tongadas del material de relleno y del estado de la capa anterior.
- Control del grado de compactación de los rellenos localizados
- Comprobación visual del estado de las obras de fábrica: pozos y arquetas.

- Comprobación del material de tuberías y accesorios, verificando la conformidad las prescripciones requeridas mediante certificados emitidos por la empresa/laboratorio de aseguramiento de la calidad..
- Control dimensional e inspección visual de materiales, verificando: espesores, primer uso de este material, diámetros, calidad/material de las juntas.
- Comprobación de la correcta ejecución de las pruebas de presión, estanqueidad y limpieza de la red.

***NOTA:** Si el proyecto en cuestión incluye unidades de obra especiales que requiera fabricar elementos de calderería expreso para la misma, el Plan de Control deberá incluir el control de las mismas, especialmente de las soldaduras. A continuación se indican las directrices que se deberían incorporar en el Plan de esos proyectos:*

- *En colectores o tramos de calderería:*
 - o *Radiografías del 5% de las soldaduras.*
 - o *Muestreo de soldaduras mediante líquidos penetrantes (50% y nunca las radiografiadas) de los colectores contruidos en taller.*
 - o *Control dimensional de colectores terminados, verificar que están de acuerdo a planos de diseño. Revisar nivelado de bridas, situación de taladros, etc.*

3.2.- HORMIGONES

Este apartado contempla aspectos generales comunes a la fabricación de hormigones, por lo que los controles que se exponen son comunes en todas aquellas unidades de obra en las que se emplee el hormigón para su ejecución.

Los trabajos de supervisión serán los siguientes:

- Inspección de las plantas de hormigón de forma periódica o de sus certificados y clasificaciones.
- Inspección de los acopios de áridos.
- Inspección de las medidas de transporte del hormigón.
- Inspección de los medios de puesta en obra, comprobando su suficiencia, estado y medios de mantenimiento.
- Comprobación, antes de cada hormigonado, de la adecuada situación y fijación de encofrados, así como la comprobación geométrica de todos los elementos.
- Comprobación del estado de las excavaciones antes del hormigonado.
- Comprobación de la utilización del tipo de hormigón adecuado.
- Inspección de la puesta en obra: empleo de los medios adecuados, alturas de vertido, vibrado, espesor de capa y orden de hormigonado.
- Comprobación del acabado de las superficies: localización de irregularidades.
- Comprobación de los procedimientos establecidos en el tratamiento de juntas.
- Supervisión del procedimiento utilizado en el curado.

- Supervisión del extendido para comprobar que no se producen segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de hundimientos o zonas agrietadas, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Comprobación de anchura.
- Levantamiento de perfiles antes y después de la puesta en obra para comprobación de espesores y cotas.

3.3.- PAVIMENTACIÓN

Demoliciones y Excavaciones

- Supervisión general de la realización de las demoliciones y excavaciones, control del envío a vertedero de materiales inadecuados y verificación de las medidas de gestión de residuos.
- Toma de datos topográficos o geométricos para la cubicación.
- Ensayos de identificación y análisis granulométrico para determinar posibles empleos del material excavado.

Rellenos localizados

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación previa de la preparación de la superficie de asiento de las tuberías.
- Contraste de la clasificación del material en su lugar de empleo
- Supervisión del extendido, comprobando que no se produzcan segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Ensayos para determinar la calidad del material aportado ,así como ensayos de la compactación, densidad y humedad

Riegos de imprimación y adherencia.

Los trabajos de supervisión y vigilancia consistirán en:

- Comprobación de la base de hormigón para la localización y corrección de defectos o suciedad.
- Comprobación de la temperatura ambiente y ausencia de lluvia durante la ejecución.

- Control del procedimiento de ejecución en cuanto a temperatura del ligante, velocidad del equipo, pesada del ligante y tiempo de aplicación de éste.
- Comprobación de anchura del tratamiento.

Mezclas en caliente.

Los trabajos de supervisión y vigilancia serán:

- Recepción de certificados de cada partida. Se requerirá el albarán del transporte previo a la puesta en obra
- Comprobación y vigilancia del funcionamiento de la planta o certificados de la misma. Incluyendo, en su caso, la inspección y análisis de la adecuación de la fórmula de trabajo
- Comprobación de la superficie de asiento para localizar y corregir defectos.
- Control del extendido de la mezcla. Temperatura ambiente y de mezcla.
- Control de compactación de la mezcla. Vigilancia del funcionamiento de los compactadores.
- Control de ejecución del riego en cuanto a temperatura ambiente, temperatura del ligante y velocidad de avance del equipo de riego.
- Control del espesor y anchura de las capas.
- Comprobación de la superficie acabada. No se deben apreciar irregularidades.

Solados de aceras y bordillos

Los trabajos de supervisión y vigilancia consistirán en:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura.

4.- PROGRAMA DE CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN

A criterio de la Dirección Facultativa, con carácter previo al suministro y e instalación de tubería y piezas especiales, el Contratista deberá aportar la documentación técnica de los materiales que se pretenden utilizar.

El resultado de los ensayos in situ se refrendará con los valores del programa de control previo de forma que se pueda determinar la aptitud o rechazo de la unidad.

Para realizar el control, se deberá solicitar al contratista adjudicatario la siguiente documentación:

- Tuberías (indistintamente del material): certificado del fabricante en el que figuren las características geométricas, incluyendo espesor, y mecánicas; certificación de fabricación y distribución conforme a norma UNE-EN ISO 9001; certificado y marcado de producto conforme a norma EN 545; informe de ensayos del revestimiento de cemento conforme a norma EN 197-1; certificado de producto de la junta conforme a norma EN 681-1; documento de cumplimiento de la disposición transitoria cuarta del RD 140/2003; certificado de cumplimiento de la Directiva 98/83/CE, respecto al agua de amasado; certificados de aptitud positiva de los productos en contacto con agua de consumo humano; trazabilidad conforme a los certificados de fabricación tipo 2.2 según la norma EN 10204. Todos los certificados deberán ser emitidos por empresa certificadora acreditada por ENAC o equivalente en el país de origen.
- Elementos de maniobra homologados (válvulas y acometidas): Se revisará el cumplimiento de Normas y homologación por parte de Canal de Isabel II, solicitando los datos relativos al fabricante, modelo, PN y fecha de homologación.
- Piezas especiales no homologadas: certificado del fabricante en el que figuren las características geométricas, mecánicas y especificaciones de los materiales empleados.
- Tapas de registro: certificado del fabricante en el que figuren los materiales y clase resistente conforme a norma UNE-EN 124
- Elementos electromecánicos y comunicación: la documentación requerida será objeto de un análisis específico por parte del Director Facultativo y del resto de departamentos/áreas del Canal de Isabel II con competencias en la materia.
- Movimiento de tierras. Rellenos localizados: clasificación del material de aportación en origen (adecuado o seleccionado)
- Hormigón: se debe diferenciar entre hormigón empleado en bases de firme y hormigón estructural. Las características mecánicas exigibles son específicas en función del empleo, por lo que el contratista deberá aportar la siguiente documentación por partida doble: en caso de disponer del mismo, certificado de la planta; si la planta no se encuentra certificada, calibración de los equipos de dosificación; en función del ambiente de exposición, dosificación y tipo de cemento a emplear, así como relación agua/cemento; consistencia de puesta en obra y resistencia característica.
- Acero para armar: certificado del fabricante, respaldado en su caso por empresa certificadora independiente.
- Elementos prefabricados (bordillos y solados): certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento

5.- PLAN DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN

Una vez establecidas las unidades sometidas a control y las especificaciones técnicas exigibles, se procederá a establecer el plan de control a realizar así como los criterios de aceptación o rechazo.

Como se ha indicado en apartados anteriores, el plan de control ahora definido se entiende como criterio de mínimos encaminado a garantizar la calidad de ejecución, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto puede fijar criterios específicos, así como el propio Director Facultativo, quien será el responsable de la aprobación del plan de control definitivo.

En la mayoría de las ocasiones la infraestructura de abastecimiento discurre por vías públicas, limitándose generalmente a espacios no urbanizados las grandes aducciones. Por este motivo el plan de control se estructura en dos grandes capítulos, recogiendo en el primero todos los controles necesarios para garantizar la calidad de los firmes y vías públicas de competencia municipal o supramunicipal según el caso y en un segundo apartado, los ensayos necesarios para contrastar la calidad de la infraestructura de servicios, competencia de Canal de Isabel II.

5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIÓN

Como criterio general, por ser uno de los ayuntamientos con la normativa específica más desarrollada, las especificaciones de la unidad terminada y el control de ejecución se realizará conforme al Pliego de Condiciones Técnicas Generales 1999 del Ayuntamiento de Madrid, así como a sus actualizaciones en vigor, especialmente la que afecta a la pavimentación, aprobada en 2011.

5.1.1.- Excavaciones y rellenos localizados de zanjas

Los criterios de aceptación serán:

- Clasificación del material: adecuado o seleccionado conforme al PG3. La tongada superior, conformará la subbase granular de la sección de firme, debiéndose realizar con material seleccionado conforme al artículo 40.21 del PPTP 1999
- Índice CBR: mayor o igual a 5. La tongada superior constituirá la subbase granular del firme, requiriéndose un índice CBR ≥ 10 .
- Grado de compactación:

- Acera: 93% del Próctor Modificado
- Calzada: 97% del Próctor Modificado

Los ensayos necesarios serán:

- Identificación del material:
 - Tamaño del lote: debido a que se tratan de obras localizadas, con escasa medición, comparadas con las obras de pavimentación, se reduce el tamaño del lote, considerando que todo el relleno se corresponde al de la subbase granular del firme, fijando el lote en 750 m³ o fracción.
 - Análisis granulométrico de suelos (1)
 - Determinación de los Límites de Atterberg (1)
 - Determinación en laboratorio del índice C.B.R. (1)
 - Contenido en materia orgánica (1)
 - Contenido en sulfatos (1)
 - Próctor Modificado (1)
- Control de ejecución (control de compactación):
 - Tamaño del lote: al tratarse de trazas longitudinales de poca anchura, 1,0 m aproximadamente, se realizará el control a modo de franjas de borde, es decir por longitud en lugar de superficie. El tamaño del lote será de 100 metros lineales o fracción, la muestra será tomada en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, generalmente 2.
 - Densidad y humedad in situ de suelos. Se realizará 1 ensayo por lote, en cada una de las tongadas, lo que equivale a una medición de 2 ensayos por lote.

5.1.2.- Bases de hormigón

Los criterios de aceptación serán:

- Resistencia característica: ≥ 20 MPa
- Consistencia: plástica
- Relación agua/cemento: < 1.15
- Contenido mínimo de cemento 32,5N-42,5N: 150 kg/m³
- Desgaste coeficiente Los Ángeles: < 35
- Tamaño máximo árido: 40 mm

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: quedará limitado por el menor de los dos valores siguientes, la longitud de zanja hormigonada equivalente a 500 m de calzada o a la fracción diaria hormigonada.
- Resistencia a compresión: rotura de probetas, 3 ensayos por lote

5.1.3.- Mezclas bituminosas en caliente

Los criterios de aceptación serán:

- Densidad: $\geq 97\%$
- Espesor: 5 cm

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: quedará limitado por el menor de los dos valores siguientes, la longitud equivalente a 500 m de calzada o a la fracción construida diariamente.
- Extracción de testigos: 3 testigos por lote, en los se determinará el espesor, densidad aparente de la muestra, cálculo de huecos, contenido en ligante y granulometría de los áridos

5.1.4.- Encintado con bordillos prefabricados

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional: altura ± 1 mm/anchura $\pm 0,90$ mm/longitud ± 1 mm
- Resistencia a la flexión: clase 2; marcado T. Resistencia característica: 5,0 Mpa. Resistencia mínima individual en el ensayo: 4,0 MPa
- Resistencia al desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua $\leq 6\%$
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los ensayos a realizar serán:

A criterio de la Dirección Facultativa, si la longitud total de bordillo a colocar es inferior o igual a cien (100) metros, el control de calidad se podrá limitar a un control de documental, siempre que la producción del fabricante propuesto por el contratista cuente con certificación de producto, acreditada por certificadora independiente.

En aquellas obras en las que se suministren más de cien (100) metros se procederá del siguiente modo:

- Tamaño del lote: si el fabricante somete el producto a una evaluación de conformidad por un tercero, el lote se limita a 2.000 metros lineales; si el producto no está sometido a evaluación por terceros el lote se reduce a 1.000 metros lineales o fracción. Como criterio general, puesto que lo habitual es que los fabricantes dispongan de certificación de producto, se adoptará como tamaño de lote 2.000 m, debiéndose ajustar en su caso, una vez conocido el suministrador.
- Forma y dimensión: 8 bordillos por lote
- Espesor doble capa: 8 bordillos por lote
- Resistencia a la flexión: 4 bordillos por lote
- Resistencia al desgaste por abrasión: 3 bordillos por lote
- Resistencia climática: 3 bordillos por lote
- Resistencia al deslizamiento: 5 bordillos por lote

5.1.5.- Solados de baldosa hidráulica o de terrazo exterior.

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor de huella: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional: longitud del lado $\pm 0,30\%$ /espesor ± 3 mm
- Carga de rotura: clase 70, marcado 7T. Carga de rotura media 7,0 kN; carga individual de rotura 5,6 kN
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado UT. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: clase 3; marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua $\leq 6\%$
- Resistencia al impacto: altura primera fisura $\geq 0,60$ m
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los ensayos a realizar serán:

A criterio de la Dirección Facultativa, si la superficie total solada es inferior o igual a cuatrocientos (400) metros cuadrados, el control de calidad se podrá limitar a un control de documental, siempre que la producción del fabricante propuesto por el contratista cuente con certificación de producto, acreditada por certificadora independiente.

En aquellas obras en el solado sea superior a cuatrocientos (400) metros cuadrados se procederá del siguiente modo:

- Tamaño del lote: si el fabricante somete el producto a una evaluación de conformidad por un tercero, el lote se limita a 5.000 m²; si el producto no está sometido a evaluación por terceros el lote se reduce a 2.000 m². Como criterio general, puesto que lo habitual es que los fabricantes dispongan de certificación de producto, se adoptará como tamaño de lote 5.000 m², debiéndose ajustar en su caso, una vez conocido el suministrador.
- Dimensiones: 8 baldosas por lote
- Carga de rotura: 4 baldosas por lote
- Resistencia a la flexión: 4 baldosas por lote
- Resistencia al desgaste por abrasión: 3 baldosas por lote
- Resistencia climática: 3 baldosas por lote
- Resistencia al impacto: 3 baldosas por lote
- Resistencia al deslizamiento: 5 baldosas por lote

5.1.6.- Solados de baldosa de hormigón.

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional:
 - Dimensión nominal ≤ 600 mm: longitud ± 2 mm/anchura ± 2 mm/ espesor ± 3 mm
 - Dimensión nominal > 600 mm: longitud ± 3 mm/anchura ± 3 mm/ espesor ± 3 mm
- Carga de rotura: clase 45, marcado 4. Carga de rotura media 4,5 kN; carga individual de rotura 3,6 kN
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado U. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua $\leq 6\%$
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los ensayos a realizar serán:

A criterio de la Dirección Facultativa, si la superficie total solada es inferior o igual a cuatrocientos (400) metros cuadrados, el control de calidad se podrá limitar a un control de documental, siempre que la producción del fabricante propuesto por el contratista cuente con certificación de producto, acreditada por certificadora independiente.

En aquellas obras en el solado sea superior a cuatrocientos (400) metros cuadrados se procederá del siguiente modo:

- Tamaño del lote: si el fabricante somete el producto a una evaluación de conformidad por un tercero, el lote se limita a 5.000 m²; si el producto no está sometido a evaluación por

terceros el lote se reduce a 2.000 m². Como criterio general, puesto que lo habitual es que los fabricantes dispongan de certificación de producto, se adoptará como tamaño de lote 5.000 m², debiéndose ajustar en su caso, una vez conocido el suministrador.

- Forma y dimensiones: 8 baldosas por lote
- Espesor de la doble capa: 8 baldosas por lote
- Carga de rotura: 4 baldosas por lote
- Resistencia a la flexión: 4 baldosas por lote
- Resistencia al desgaste por abrasión: 3 baldosas por lote
- Resistencia climática: 3 baldosas por lote
- Resistencia al deslizamiento: 5 baldosas por lote

5.2.- INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO

5.2.1.- Tubos de fundición dúctil.

Los criterios de aceptación serán:

- Control dimensional: conforme a norma UNE EN 545:2011
- Comprobación de revestimientos interiores y exteriores: conformes a normas UNE EN ISO 1463; UNE EN ISO 2808; UNE EN 545
- Resistencia a flexión: conforme a UNE-EN ISO 148
- Dureza Brinell: conforme a UNE-EN ISO 6506

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: se fijará en 4.000 metros lineales o fracción colocados
- Control dimensional (espesor de pared, masa, diámetro interior y exterior): 1 ensayo por lote
- Control revestimientos interiores y exteriores: 1 ensayo por lote
- Ensayo de flexión (resistencia): 1 ensayo por lote
- Ensayo de dureza Brinell: 1 ensayo por lote

5.2.2.- Piezas especiales de fundición dúctil.

Los criterios de aceptación serán:

- Control dimensional: conforme a norma UNE EN 545:2011
- Comprobación de revestimientos interiores y exteriores: conformes a normas UNE EN ISO 1463; UNE EN ISO 2808; UNE EN 545
- Resistencia a tracción: $\geq 420 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento rotura: $\geq 5\%$

- Dureza Brinell: <250 HB

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: se fijará en 100 piezas
- Control dimensional (espesor de pared, masa, diámetro interior y exterior): 1 ensayo por lote
- Control revestimientos interiores y exteriores: 1 ensayo por lote
- *Resistencia a tracción: 1 ensayo por lote*
- *Ensayo de dureza Brinell: 1 ensayo por lote*

En cuanto a los elementos de maniobra, al requerirse para su instalación elementos homologados por Canal de Isabel II, el control de calidad se limitará a un control documental.

5.2.3.- Hormigón armado para anclajes

Los criterios de aceptación serán:

- Resistencia característica: ≥ 25 MPa
- Consistencia: la establecida en proyecto
- Relación agua/cemento: $\leq 0,60$
- Contenido mínimo de cemento $\geq 32,5N$: $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- Desgaste coeficiente Los Ángeles: ≤ 40

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: 20 m^3 o fracción.
- Resistencia a compresión y asentamiento: 3 ensayos por lote.

5.2.4.- Acero corrugado para armar (B 500 S)

Teniendo en cuenta que el consumo de acero es reducido y la exigencia del pliego en cuanto a empleo de material certificado, se realizará un control a nivel reducido.

Los criterios de aceptación serán:

- Carga unitaria de rotura: $\geq 550 \text{ N/mm}^2$
- Doblado-desdoblado: ausencia de grietas a simple vista según UNE-EN ISO 15630

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: 1 muestra por cada diámetro
- Características geométricas de la barras de acero corrugado: 2 ensayos por muestra
- Ensayo a tracción: 2 ensayos por muestra
- Doblado simple: 2 ensayos por muestra
- Doblado-desdoblado: 2 ensayos por muestra

6.- PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN

La presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

a) Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDP_c + 0,1 \text{ (MPa)}$$

b) Golpe de ariete estimado: el menor valor de los valores siguientes:

$$STP = MDP_a + 0,5 \text{ (MPa)}$$

$$STP = 1,5 MDP_a \text{ (MPa)}$$

Siendo:

MDP_c: Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDP_a: Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes conducciones, debe siempre calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en el caso de redes de distribución puede ser estimado como $MDP_a = 1,2 DP$, debiendo cumplir $MDP_a \geq DP + 0,2 \text{ Mpa}$

La prueba de la tubería instalada recomendada es la que figura en la norma *UNE-EN 805:2000*, cuyo procedimiento puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar
- Prueba de purga
- Prueba principal o de puesta en carga

Estas pruebas se efectuarán siempre en las tuberías antes de realizar los Injertos para acometidas domiciliarias o para otros servicios públicos. Las pruebas de estas acometidas y

servicios se podrán realizar por muestreo sobre las existentes en los diversos tramos de que conste la instalación. La longitud de los tramos de prueba podrá oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros.

6.1. PRUEBA PRELIMINAR

Se comienza por llenar 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 llena de agua se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniéndose estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la tubería y será establecido por el proyectista considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería.

6.2. PRUEBA DE PURGA

Los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, deberán especificar si la prueba de purga debe llevarse a cabo. Un método para realizar el ensayo y los cálculos necesarios se describe en el anexo A.26 de la norma UNE-EN 805:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP .
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{\max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP , calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{\max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

Siendo:

ΔV_{\max} Pérdida de agua admisible (l)

V Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_w Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \cdot 10^3$ MPa)

ID Diámetro interior de la conducción (mm)

e Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5 Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

6.3. PRUEBA PRINCIPAL O DE PUESTA EN CARGA

Esta prueba no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga, en caso de ser requeridas.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión
- El método de prueba de pérdida de agua

6.3.1 Método de prueba de caída o pérdida de presión

La presión hidráulica interior se aumenta de forma constante y gradual mediante bombeo, hasta alcanzar el valor de STP de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto.

Alcanzado el valor de STP, se desconecta el bombeo, no admitiéndose la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se mide mediante manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, debiendo ser inferior a 0,02 MPa.

6.3.2 Método de prueba de pérdida de agua

Se incrementa la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la boma y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance de nuevo la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

Siendo:

ΔV_{\max}	Pérdida de agua admisible (l)
V	Volumen del tramo de conducción en prueba (l)
ΔP	Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa)
E	Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)
E_w	Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \cdot 10^3$ MPa)
ID	Diámetro interior de la conducción (mm)
e	Espesor nominal de la conducción (mm)
1,2	Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción.

Material	E (Mpa)	
Fundición	$1,70 \times 10^5$	
Acero	$2,10 \times 10^5$	
Hormigón	$2,00 \times 10^4 - 4,00 \times 10^4$	
PVC-O	3.500	
PE	1.000 (CORTO PLAZO)	150 (LARGO PLAZO)
PRFV	$1,0 \times 10^4 - 3,9 \times 10^4$	

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados.

Para las actas de las pruebas se utilizarán formularios similares a los que se incluyen a continuación:

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE CALCULADO									
DEPARTAMENTO: DIVISIÓN:				FECHA:					
OBRA: CONTRATISTA: DIRECTOR DE OBRA: PROMOTOR:									
CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:									
ASISTENTES:									
<p>D. En representación de:</p> <p>D. En representación de:</p> <p>D. En representación de:</p>									
<p>PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE CALCULADO (Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)</p> <p>Ø: Diámetro (mm).</p> <p>L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m).</p> <p>A: Presión Máxima de Diseño, MDPc, con golpe de ariete calculado (MPa).</p> <p>B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete calculado (MPa).</p> <p>STP = MDPc + 0,1</p> <p>C: Caída de presión real medida en una hora (MPa).</p> <p>ΔV: Volumen final suministrado (l).</p> <p>ΔV_{máx}: Pérdida admisible (l).</p> $\Delta V_{\max} = 12 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$ <p>V Volumen del tramo de conducción en prueba (l).</p> <p>ΔP Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa).</p> <p>E Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa).</p> <p>E_w Módulo de compresibilidad del agua (2,1 · 10³ MPa).</p> <p>ID Diámetro interior de la conducción (mm).</p> <p>e Espesor nominal de la conducción (mm).</p> <p>1,2 Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción.</p>									
CRITERIOS DE VALIDEZ				<p>Prueba de caída de presión: C ≤ 0,02 MPa</p> <p>Prueba de pérdida de agua: ΔV ≤ ΔV_{máx}</p>					
Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	ΔV _{máx}	
FIRMAS									

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE ESTIMADO									
DEPARTAMENTO: DIVISIÓN:					FECHA:				
OBRA: CONTRATISTA: DIRECTOR DE OBRA: PROMOTOR:									
CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:									
ASISTENTES:									
D.		En representación de:							
D.		En representación de:							
D.		En representación de:							
PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE ESTIMADO (Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)									
Ø: Diámetro (mm).									
L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m).									
A: Presión Máxima de Diseño, MDPa, con golpe de ariete estimado (MPa).									
B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete estimado (MPa).									
El menor de los valores siguientes:									
STP = MDPa + 0,5									
STP = MDPa x 1,5									
C: Caída de presión real medida en una hora (MPa).									
ΔV: Volumen final suministrado (l).									
ΔV _{máx} : Pérdida admisible (l).									
$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$									
V		Volumen del tramo de conducción en prueba (l).							
ΔP		Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa).							
E		Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa).							
E _w		Módulo de compresibilidad del agua (2,1·10 ³ MPa).							
ID		Diámetro interior de la conducción (mm).							
e		Espesor nominal de la conducción (mm).							
1,2		Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción.							
CRITERIOS DE VALIDEZ				Prueba de caída de presión: C ≤ 0,02 MPa					
				Prueba de pérdida de agua: ΔV ≤ ΔV _{máx}					
Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	ΔV _{máx}	
FIRMAS									

7.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

En aquellos casos, en los que se instalen equipos electromecánicos, se exigirá un programa de puntos de inspección de los mismos.

El Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) para cada equipo y que se entregarán a la Dirección de Obra para su aprobación antes del Proyecto de Ejecución, será una concepción del Programa de Control de Calidad en el que se recogen de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben de controlarse.

Comprenden los P.P.I. tanto las fases y operaciones de fabricación como las posteriores de marcada, embalaje y envío a obra.

Las fases de fabricación serán en cada operación supervisadas por el fabricante, siendo presenciada por la Dirección de Obra cuando así incida por su importancia en el criterio de calidad que con anterioridad se ha establecido y que el adjudicatario cumplirá en su totalidad.

En aquellas pruebas que determinen los parámetros de trabajo del equipo y que se fijarán en el recuadro correspondiente de la operación del P.P.I. se establecerán puntos de espera que serán presenciados por la Dirección de Obra o empresa de Control de Calidad independiente designada por dicha Dirección.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra la disponibilidad de la inspección con el tiempo que se haya acordado por si desea o no presenciar la fase así dispuesta. Presenciará e inspeccionará este proceso dando el visto bueno si procede y autorizando la continuidad de la fabricación, firmando y sellando ésta en el recuadro correspondiente.

El resultado final del seguimiento del P.P.I. reflejará el exacto cumplimiento del nivel de calidad preestablecidos.

Debidamente firmado y cumplimentado será certificado por el responsable del Control de Calidad del adjudicatario, adjuntándose la totalidad de la P.P.I. como un documento más de DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD que entregar a la Dirección de Obra al concluir la fase de aprovisionamiento de que consta el suministro de equipo de la Planta.

8.- PLAN DE ENSAYOS

En la tabla adjunta se incluye la relación pormenorizada de ensayos que el Contratista adjudicatario deberá considerar como un estándar mínimo a incluir en su oferta con carácter vinculante.

El plan de ensayos definitivo será aprobado por la Dirección Facultativa con carácter previo al inicio de las obras.

<div><div><div></div></div><div>Canal de Isabel II</div></div>		PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA					CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID					FECHA: OCTUBRE 2017			
		UDS. OBRA	Medición Proyecto	Ud	Tipo de Control	Extensión Lote	Ud	Ensayo	Normativa técnica de aplicación	Valor para considerar APTO el control/ensayo	Ensayos por lote	Nº de Lotes	Nº de ensayos		
RELLENOS LOCALIZADOS	5.909,31	m³	Identificación del Material	750	m³		Ensayo de compactación. Proctor Modificado	UNE 103501	adecuado o seleccionado	1	8	8			
							Contenido en humedad natural	UNE 103300	adecuado o seleccionado	1	8	8			
							Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	adecuado o seleccionado	1	8	8			
							Límites de Atterberg	UNE 103103/UNE 103104	adecuado o seleccionado	1	8	8			
							Determinación en laboratorio del índice C.B.R.	UNE 103502	>= 10	1	8	8			
RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE	4.555,00	m	Ejecución	100	m	Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204	adecuado o seleccionado	1	8	8				
						Contenido de sulfatos en suelos	UNE 103202/UNE 103201/NLT-120	adecuado o seleccionado	1	8	8				
						Control de compactación mediante determinación de densidad y humedad in situ	ASTM-D-3017/ASTM 2922, D6938/UNE 103900/UNE 103501	93% PM acera 97% PM calzada	2	46	92				
						Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	Tamaño max.<76 mm cernido tamiz 0,080<5%	1		0				
						Equivalente de arena	UNE 103109/NLT-113	>30	1		0				
HORMIGÓN EN MASA	1.310,06	m	Ejecución	10.000	m³	Resistencia al desgaste de Los Angeles	NLT-149	<40	1		0				
						Proctor Modificado	UNE 103501		1		0				
						Control de compactación mediante determinación de densidad y humedad in situ	ASTM-D-3017/ASTM 2922, D6938/UNE 103900		1		0				
						Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión /I/ asiento como Abrams	UNE EN 12350/UNE EN 12390	>= 20	3	3	9				
						Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión /I/ asiento como Abrams	UNE EN 12350/UNE EN 12390	>= 25	3	16	48				
HORMIGÓN ARMADO	318,93	m³	Ejecución	20	m³	Características geométricas de barras de acero corrugado	UNE EN 10080		2	2,00	4				
						Doblado simple, doblado-desdoblado	UNE EN ISO 15630		2	2,00	4				
						Ensayo de tracción en barras	UNE EN ISO 15630/UNE EN ISO 6892	>=550	2	2,00	4				
						Control dimensional de los tubos incluyendo: medidas del espesor de la pared, masa, diámetro interior y diámetro exterior	UNE EN 545		1	2	2				
						Comprobación de los revestimientos interiores y exteriores del exterior	UNE EN ISO 1463/UNE EN ISO 2808/UNE EN 545		1	2	2				
TUBERÍA DE FUNDICIÓN	4.555,00	m	Ejecución	4.000	m	Ensayo de flexión	UNE-EN ISO 148		1	2	2				
						Dureza Brinell	UNE-EN ISO 6506		1	2	2				
						Ensayo de presión interior	UNE EN 805/Cap. 11 PPTG para tuberías de abastecimiento de agua		1	3	3				
						Ensayo de estanquidad	UNE EN 805/Cap. 11 PPTG para tuberías de abastecimiento de agua		1	3	3				
						Control dimensional y masa de las piezas	UNE EN 545		1	1	1				
PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN	77	Ud	Ejecución	100	Ud	Espeor de galvanizado (en su caso) según UNE 37505/89	UNE EN 10240:1998		1	1	1				
						Masa del recubrimiento exterior	UNE EN ISO 1463/UNE EN ISO 2808/UNE EN 545		1	1	1				
						Uniformidad y espesor del revestimiento interior			1	1	1				
						Ensayo de tracción		>= 420 N/mm2	1	1	1				
						Dureza Brinell	UNE-EN ISO 6506	<250HB	1	1	1				
ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL	63	Ud	Ejecución	500	Ud	CONTROL DOCUMENTAL	PPI fabricante/UNE EN 29104/UNE EN 736/UNE EN 1074/UNE EN 558		-	-	-				
						Determinación del espesor, densidad aparente de la muestra, cálculo de huecos, contenido de ligante y granulometría	UNE-EN 12697-6, UNE-EN 12697-28, UNE-EN 12697-29 y UNE-EN 12697-8		3	3	9				
						LA ASISTENCIA TÉCNICA:						DIRECCIÓN DE OBRA:			

Documento I.

Anejo nº 9: GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

**PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE
MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID**

OBJETO

El objeto del presente documento es la redacción del **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DEL PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA CALLE AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID**, para dar cumplimiento a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid y al Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que también se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta de la instalación de los siguientes elementos:

155 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 80 mm
1.645 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 100 mm
1.637 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 150 mm
888 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 200 mm
230 m	tubería de fundición dúctil (FD)	diámetro 250 mm
4.555 m	TOTAL	

11 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 100 mm
18 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 150 mm
3 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 200 mm
2 Ud	Válvulas de compuerta en línea	diámetro 250 mm
18 Ud	Desagües con sus válvulas	diámetro 80 mm
1 Ud	Desagües con sus válvulas	diámetro 100 mm
10 Ud	Válvulas en conexión a hidrantes	diámetro 100 mm

Las acometidas:

49	Acometidas	diámetro 20 mm
19	Acometidas	diámetro 30 mm
112	Acometidas	diámetro 40 mm
4	Acometidas	diámetro 50 mm
11	Acometidas	diámetro 65 mm
3	Acometidas	diámetro 80 mm
2	Acometidas	diámetro 100 mm
200	TOTAL	

así como las piezas especiales y acoplamientos necesarios para la total colocación de la tubería.

En el proyecto se han previsto las correspondientes excavaciones a mano, con el objeto de que se produzcan el mínimo de roturas, tanto en la red de distribución de agua, como el resto de los servicios existentes, muy próximos unos de otros. De la misma forma se ha previsto la correspondiente partida alzada para reposición de servicios, dados los imprevistos que se puedan presentar en unas obras de estas características.

Previamente al inicio de la obra, se solicitarán los planos de servicios a las distintas compañías de suministro.

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

En cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, en el cuadro adjunto se detallan todos y cada uno de los residuos a generar en el transcurso de las obras objeto del presente Plan de Residuos, con indicación de las cantidades estimadas de cada uno de ellos, expresadas en metros cúbicos y toneladas, y su clasificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma a la que sustituya.

Para la estimación de la cantidad de cada tipo de residuos, medidas en toneladas, se han utilizado las siguientes densidades:

Densidades de los residuos de construcción y demolición		
		Densidades (Tn/m ³)
Asfalto	170302	1,3
Arena, Grava y otros áridos	170504	1,5
Hormigón	170101	2
Hormigón armado	170107	2
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	170102	1,5
Piedra	170504	1,5

PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID				HOJA 1 de 2
RESIDUOS GENERADOS	CANTIDAD (m3)	CANTIDAD (Tn)	SEGREGACIÓN	DESTINO
17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)				
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
17 01 01 Hormigón	1981,03 m3	3362,17	SI	Instalación Gestión RCD
17 01 02 Ladrillos	-	-	-	-
17 01 03 Tejas y materiales cerámicos	-	-	-	-
17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	-	-	-	-
17 02 Madera, vidrio y plástico				
17 02 01 Madera	-	-	-	-
17 02 02 Vidrio	-	-	-	-
17 02 03 Plástico	-	-	-	-
17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	-	-	-	-
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados				
17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	142,85 m3	963,74	NO	Instalación Gestión RCD
17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	-	-	-	-
17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados	-	-	-	-
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)				
17 04 01 Cobre, bronce, latón	-	-	-	-
17 04 02 Aluminio	-	-	-	-
17 04 03 Plomo	-	-	-	-
17 04 04 Zinc	-	-	-	-
17 04 05 Hierro y acero	-	-	-	-
17 04 06 Estaño	-	-	-	-
17 04 07 Metales mezclados	-	-	-	-
17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	-	-	-	-
PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID				HOJA 2 de 2
RESIDUOS GENERADOS	CANTIDAD (m3)	CANTIDAD (Tn)	SEGREGACIÓN	DESTINO
17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje				
17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	8043,17 m3	12365,76	SI	Vertedero autorizado
17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	-	-	-	-
17 05 07* Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	-	-	-	-
17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto				
17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto	-	-	-	-
17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	-	-	-	-
17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto [4]	-	-	-	-
17 08 Materiales de construcción a base de yeso				
17 08 01* Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 08 02 Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	-	-	-	-
17 09 Otros residuos de construcción y demolición				
17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	-	-	-	-
17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	-	-	-	-
17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	-	-	-	-
17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	-	-	-	-

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO:

En la fase de programación de la obra

- Es necesario optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar que la rotura de piezas dé lugar a nuevos residuos.
- Los residuos originados deben ser gestionados de la manera más eficaz mejorar su valorización. Para lograrlo, es necesaria la aplicación de un Plan de residuos que optimice y planifique esta gestión que deberá ser realizado por el contratista.
- La planificación de la obra debe partir de las expectativas de minimización y reutilización del volumen de residuos generados (identificación de las cantidades y características de los residuos), y disponer de una base de datos donde se recojan los compradores de residuos, los vendedores de materiales reutilizados y los recicladores más próximos.
- Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generan durante la ejecución de las obras.
- El personal de la obra que participa en las actuaciones donde se generen los residuos y aquel encargado de la propia gestión de los mismos debe poseer una formación suficiente acerca de los aspectos medioambientales y legislativos vigentes referentes a la gestión de los residuos de construcción y demolición. En este sentido, se deben organizar reuniones con el personal de obra para dar a conocer el Plan de Gestión de residuos y los problemas medioambientales derivados de una incorrecta gestión de los residuos.

Durante la fase de ejecución de la obra

- Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las empresas subcontratadas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de residuos.
- Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.
- Si se clasifican los residuos, disponer de los contenedores más adecuados para

cada tipo de material sobrante. Por lo demás, la separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originan.

- El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Quiere esto decir que han de permanecer bajo control desde el primer momento, evitando su mezcla con residuos de otra naturaleza, de lo contrario, la posterior separación incrementa los costes de Gestión.
- Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros, y a consecuencia de ello resulten contaminados. Para conseguirlo, se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Los residuos se deben gestionar en recipientes preparados a tal efecto, de manera que permanezcan en su interior y sin peligro de que se mezclen unos con otros.
- Mantener el seguimiento previsto sobre los materiales potencialmente peligrosos, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en emplazamientos específicos de la obra hasta que un gestor autorizado complete su valorización.
- Los recipientes, ya sean contenedores, sacos, barriles, o la propia caja del camión que transporta los residuos, deben estar cubiertos, de manera que los movimientos y las acciones a que están sometidos no sean causa de un vertido descontrolado, ni siquiera de pequeñas cantidades (que, precisamente por tratarse de pequeñas cantidades, son difícilmente gestionables).
- Impedir malas prácticas, que de forma indirecta originan residuos imprevistos y el derroche de materiales durante la puesta en obra.

MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”

De acuerdo con el art. 5.5. del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades recogidas en el siguiente cuadro:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

En el presente proyecto, por tanto, será necesaria la segregación de los residuos hormigón al ser las cantidades que se prevén generar en la obra superiores a los límites recogidos en el cuadro anterior.

Asimismo, se segregarán los excedentes de tierra obtenidos para su posterior uso en centros de recuperación de residuos, obras de restauración distintas a las obras donde se han generado o en vertederos autorizados.

DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Los residuos procedentes de la excavación se trasladarán a un Gestor Autorizado de Residuos de Construcción y Demolición inscrito en el correspondiente registro de gestores de residuos de la Comunidad Autónoma. Los residuos procedentes de la excavación que se valoricen en la propia obra como material de relleno deberán ir acompañados de los correspondientes ensayos que lo justifiquen y deberán tener la aprobación expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

Los residuos procedentes de la demolición de pavimentos, hormigón de calzada y capa de rodadura, se separarán en obra y se trasladarán a una Instalación de Gestión de RCD para su reciclaje.

PROPUESTA DE LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.

Teniendo en cuenta las características de la obra proyectada y su distribución espacial se propone la instalación de una zona de almacenamiento para los residuos de construcción y demolición generados hasta su entrega a un gestor autorizado. La ubicación espacial de la zona de almacenamiento se ha realizado atendiendo los siguientes criterios:

- Facilitar las labores de retirada de los residuos de construcción generados.
- Facilitar el acceso a los vehículos de transporte a la zona de almacenamiento.
- Situación dentro del ámbito de estudio impidiendo y controlando el acceso a la misma de personal ajeno a la obra.
- Situación próxima a los puntos de generación de los residuos.
- Situación que no entorpezca las distintas actuaciones a realizar en el interior de la obra y al movimiento de maquinaria por el interior de la misma.

En la mayor parte de los casos, los residuos obtenidos en las obras de demolición y los movimientos de tierra se cargarán directamente sobre camión no siendo necesario su almacenamiento temporal en la zona de almacenamiento de residuos.

En el caso de que se decidiera utilizar una zona para el citado almacenamiento, se propone la señalada en el plano que se incluye a continuación:



PRESCRIPCIONES TÉCNICAS AÑADIDAS AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Prescripciones añadidas al pliego de prescripciones técnicas referentes a los residuos de construcción y demolición no peligrosos.

A continuación se recogen las prescripciones técnicas más significativas en referencia a la gestión de residuos que deben incluirse entre las prescripciones técnicas particulares del presente proyecto. Dichas prescripciones técnicas están relacionadas fundamentalmente con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición de la obra.

Con carácter general:

La gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra serán gestionados según el RD 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición y la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

El tratamiento final y la gestión de los residuos de construcción se realizará por parte de empresas homologadas y que deberán estar incluidas en el Registro de Gestores Autorizados de Residuos No Peligrosos de la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos de construcción y demolición.

El Contratista deberá presentar al Promotor y a la Dirección Facultativa con anterioridad al comienzo de las obras un Plan de Gestión de Residuos, que refleje como llevará a cabo la gestión de los residuos de construcción y demolición. Este Plan deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, y aceptado por el Promotor, pasando entonces a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Certificaciones de los medios empleados

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados para el almacenamiento de los residuos, así como los certificados que acrediten una correcta gestión de los residuos en los puntos de gestión final, ambos emitidos por gestores autorizados.

El promotor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o por un Gestor Autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá ser conservada durante los cinco años siguientes.

Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para minimizar la generación de residuos en las obras.

Con Carácter Particular:

- El coste de las operaciones de gestión de los residuos de embalajes, envases, palets, y demás materiales que sirvan como envase o recipiente para los materiales suministrados a la obra será asumido por el contratista de las obras sin suponer éste un sobrecoste al presupuesto de la obra. El contratista a su vez, podrá establecer convenios de colaboración con las diferentes empresas suministradoras para que sean estas últimas las que se encarguen de la gestión de dichos envases sin suponer un sobrecoste al presupuesto de la obra.
- Los residuos generados consecuencia de la propia ejecución de las diferentes actuaciones que contempla el proyecto como por ejemplo, maderas procedentes de encofrados, demolición de unidades mal ejecutadas, etc. se entenderán contemplados dentro de la propia unidad de ejecución, sin suponer en ningún caso un sobrecoste al presupuesto de la obra.
- Los residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en las oficinas de obra (tóner, papel, cartón, etc.) serán gestionados por el contratista de las obras dentro su propio plan de gestión ambiental sin suponer la misma un sobrecoste al presupuesto de la propia obra.
- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos valiosos o a conservar (cerámicos, mármoles,...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de la obra y demás elementos que lo permitan.
- El almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición generados durante las obras hasta su entrega a un gestor autorizado se realizará conforme al artículo 8 de la Orden 2726/2009, de 16 de julio.
- El depósito temporal de RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores y acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor, y el número en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el artículo 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que prestan servicio.
- En el equipo de obra, se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCDs.
- Se deberá atender a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obra), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá realizar por parte del contratista una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarlas a cabo; que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, etc.) son centros que cuentan con la correspondiente autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los Registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Los contenedores llenos deben salir de la obra perfectamente cerrados para evitar la pérdida de residuos durante el transporte.
- Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencias documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos se regirá conforme a la legislación vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D.952/1997 y Orden MAM/304/2002) y la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 6/2003...)

- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas,...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos de escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y resto de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición generados en las distintas actividades desarrolladas en la zona de actuación deberán ser correctamente gestionados de acuerdo al RD 105/2008, de 1 de febrero y a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se gestionan los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

El coste total de la gestión de los residuos de construcción y demolición se recoge en el capítulo 8 "Gestión de Residuos" del presupuesto.

Los criterios utilizados para determinar el coste de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición se especifican a continuación:

- **Coefficientes de esponjamiento:** Como consecuencia de la acción mecánica que supone toda excavación o demolición, se producirá un cambio de volumen entre el material en banco y el material suelto a tratar por el Gestor Autorizado.

La valoración de dicho cambio de volumen, entre el material suelto y el material en banco, se realizará adoptando como coeficiente de esponjamiento el valor de: 1,2. (20% de esponjamiento) para las tierras y 1,3 (30% de esponjamiento) para el resto de materiales.

Estos coeficientes de esponjamiento se aplicarán tanto a la unidad de transporte a gestor autorizado como al pago de canon por descarga en vertedero.

Los precios utilizados para estimar el coste de la gestión de residuos se encuentran recogidos en el cuadro de precios del Canal de Isabel II de 2014 de fecha abril de 2014.

- **Transporte a gestor autorizado:** El precio del transporte a gestor autorizado de los residuos de construcción y demolición generados será el mismo para los residuos formados por escombros, tanto limpios como mezclados, y para los volúmenes

correspondientes a los excedentes de tierra generados en las distintas obras de excavación.

El coste del transporte de los residuos de construcción y demolición hasta los distintos gestores de residuos será, de acuerdo con el cuadro de precios del Canal de Isabel II aprobado en abril de 2014: Carga, transporte y descarga a vertedero mediante contenedor, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km. y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir el canon de vertedero, tiene un valor de 15,75 €/m³.

- Canon de gestión de residuos: De acuerdo con el cuadro de precios aprobado por el canal en el año 2014, el pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil, con un valor de 8,49 €/m³, será el precio que recoge los costes del tratamiento de los distintos residuos en el centro Gestor de Residuos Autorizado por la Comunidad Autónoma de Madrid.

A continuación se adjunta un resumen del coste de la valorización de los residuos de construcción y demolición generados durante las obras incluidas en el presente proyecto. Esta valorización más detallada se encuentra recogida en el presupuesto del proyecto, en capítulo independiente tal y como exige el real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Resumen del coste ejecución material de la gestión de los residuos.	
Carga, transporte y descarga a vertedero	172.732,23 €
Pago de canon por descarga a vertedero	93.110,90 €
TOTAL	265.843,13 €

PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ. MADRID						HOJA 1 de 2
RESIDUOS GENERADOS		CANTIDAD (m3)	CANTIDAD (Tn)	SEGREGACIÓN	DESTINO	
17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)						
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos						
17 01 01 Hormigón		1981,08 m³	3962,17	SI	Instalación Gestión RCD	
17 01 02 Ladrillos		-		-	-	
17 01 03 Tejas y materiales cerámicos		-		-	-	
17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas		-		-	-	
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06		-		-	-	
17 02 Madera, vidrio y plástico						
17 02 01 Madera		-		-	-	
17 02 02 Vidrio		-		-	-	
17 02 03 Plástico		-		-	-	
17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		-		-	-	
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados						
17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla		742,88 m³	965,74	No	Instalación Gestión RCD	
17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01		-		-	-	
17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados		-		-	-	
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)						
17 04 01 Cobre, bronce, latón		-		-	-	
17 04 02 Aluminio		-		-	-	
17 04 03 Plomo		-		-	-	
17 04 04 Zinc		-		-	-	
17 04 05 Hierro y acero		-		-	-	
17 04 06 Estaño		-		-	-	
17 04 07 Metales mezclados		-		-	-	
17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		-		-	-	
17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		-		-	-	
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		-		-	-	

PROYECTO CR-048-17-CY DE RENOVACIÓN DE RED EN LA AVENIDA DE MORATALAZ Y OTRAS EN EL DISTRITO DE MORATALAZ, MADRID						HOJA 2 de 2
RESIDUOS GENERADOS		CANTIDAD (m3)	CANTIDAD (Tn)	SEGREGACIÓN	DESTINO	
17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje						
17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		-	-	-	-	-
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		8243,7 m³	12364,76	SI	Veradero autorizado	
17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		-	-	-	-	-
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		-	-	-	-	-
17 05 07* Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas		-	-	-	-	-
17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		-	-	-	-	-
17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto						
17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto		-	-	-	-	-
17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas		-	-	-	-	-
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03		-	-	-	-	-
17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto [4]		-	-	-	-	-
17 08 Materiales de construcción a base de yeso						
17 08 01* Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas		-	-	-	-	-
17 08 02 Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01		-	-	-	-	-
17 09 Otros residuos de construcción y demolición						
17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		-	-	-	-	-
17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)		-	-	-	-	-
17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas		-	-	-	-	-
17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03		-	-	-	-	-