



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Para optar al título de: Graduada en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



Title: Construction Project of the sanitation and pluvial drainage network with resurfacing of El Roque, in the Municipal District of San Miguel de Abona.
Author/s: Tairih Rodríguez Rodríguez
Supervised by: Eduardo de Miguel García
Date of : June/2022

Abstract:

The purpose of this project is to size the sanitation and storm drainage networks, of the separative type and operating by gravity, of the population center of El Roque, located in the Municipal District of San Miguel de Abona, Santa Cruz de Tenerife, Spain.

Currently in El Roque there is no sanitation network, this network is crucial for the health and economy of all cities.

In addition, the stormwater network of the core of El Roque is practically non-existent, so added to the steep slopes of the core, the installation of a stormwater drainage network is necessary.

That is why it has been decided to design both networks in this project.

The sanitation network will be responsible for the collection and transport of wastewater from the various points where sewage discharges originate in the project area, to a point of connection with an existing sanitation collector called El Roque Gravity Collector. - Aldea Blanca, which is expected to be treated at the Montaña Reverón Comarcal Wastewater Treatment Plant (WWTP), after pumping from the Las Chafiras Wastewater Treatment and Pumping Station (ETBAR).

On the other hand, the rainwater network will exclusively collect rainwater, which will be discharged into the so-called Barranco Del Drago (code 4264) and Barranco de Arujo (code 4317).

The work will be made up of the units of works listed below:

- Demolition of pavements.
- Opening of trenches.
- Installation of the new sanitation network, with it's collectors, manholes and the necessary connections to the buildings with the network.
- Installation of the new rainwater network, with it's collectors, manholes and the necessary connections to the buildings with network.
- Paving.
- Signaling.
- Health and safety study.

Definity, the drafting of the project will expose the general and specific characteristics of the civil works, of the functional, formal, constructive and economic aspects necessary for a correct execution of the project.



Título del T.F.G.: Proyecto Constructivo de la red de saneamiento y drenaje pluvial con reposición de firme de El Roque, en el Término Municipal de San Miguel de Abona.
Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez
Tutor: Eduardo de Miguel García
Fecha de lectura: Julio/2022

Resumen:

El presente proyecto tiene como finalidad dimensionar las redes de saneamiento y drenaje pluvial, de tipo separativa y de funcionamiento por gravedad, del núcleo poblacional de El Roque, situado en el Término Municipal de San Miguel de Abona, Santa Cruz de Tenerife, España.

Actualmente en El Roque no existe red de saneamiento, esta red es crucial para la salud y la economía de todas las ciudades.

Además, la red de pluviales del núcleo de El Roque es prácticamente inexistente, por lo que sumado a las fuertes pendientes del núcleo hacen necesaria la instalación de una red de drenaje pluvial.

Es por ello que se ha decidido diseñar ambas redes en el presente proyecto.

La red de saneamiento se encargará de la recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en los que se originen vertidos de aguas negras en la zona de proyecto, hasta un punto de enganche con un colector de saneamiento existente llamado Colector gravedad El Roque - Aldea Blanca, las cuáles está previsto sean depuradas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Comarcal Montaña Reverón, previo bombeo desde la Estación de Tratamiento y Bombeo de Aguas Residuales (ETBAR) Las Chafiras.

Por otro lado, la red de pluviales recogerá exclusivamente aguas de lluvia, las cuales serán vertidas a los denominados Barranco Del Drago (código 4264) y Barranco de Arujo (código 4317).

La obra estará compuesta por las unidades de obras que se citan a continuación:

- Demolición del firme existente.
- Apertura de zanjas.
- Instalación de la nueva red de saneamiento, con sus colectores, pozos de registro y las acometidas necesarias de las edificaciones con la red.
- Instalación de la nueva red de pluviales, con sus colectores, pozos de registro y los imbornales necesarios para la captación del agua pluvial de todo el núcleo.
- Reposición del firme.
- Señalización.
- Estudio de seguridad y salud.

En definitiva, en la redacción del proyecto se expondrán las características generales y específicas de la obra civil, de los aspectos funcionales, formales, constructivos y económicos necesarios para una correcta ejecución del proyecto.



CONTENIDOS GENERALES

DOCUMENTO N°1. MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°1 PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

ANEJO N°2 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N°3 GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO N°4 CLIMATOLÓGICO E HIDROLÓGICO

ANEJO N°5 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N°6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO N°7 CÁLCULO MECÁNICO DE ENTERRAMIENTO DE TUBERÍAS

ANEJO N°8 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N°9 FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N°10 SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO N°11 SEÑALIZACIÓN

ANEJO N°12 PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO N°13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N°15 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N°16 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°17 ESTUDIO POBLACIONAL

ANEJO N°18 EXPROPIACIONES

DOCUMENTO N°2. PLANOS

PLANO N°1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO N°2. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO

PLANO N°3. PLANTA GENERAL PLUVIALES

PLANO N°4. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES

PLANO N°5. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO

PLANO N°6. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES



- PLANO N°7. PLANOS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO
- PLANO N°8. PLANOS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES
- PLANO N°9. DETALLES SECCIÓN TIPO DE FIRME
- PLANO N°10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED
- PLANO N°11. DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
- PLANO N°12. MAPA TOPOGRÁFICO

DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS N°1
- CUADRO DE PRECIOS N°2
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Memoria descriptiva

Para optar al título de: Graduada en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Objeto del proyecto.....	3
2. Antecedentes.....	3
3. Descripción del emplazamiento.....	3
4. Solución adoptada.....	4
5. Planeamiento territorial y urbanístico.....	4
6. Cartografía, Topografía y Replanteo	5
7. Geología y geotecnia	5
7.1. Geología.....	5
7.2. Geotecnia.....	5
7.3. Nivel freático	5
7.4. Sismicidad.....	5
7.5. Excavabilidad de los materiales.....	6
8. Evaluación Ambiental.....	6
9. Climatología e Hidrología	6
10. Cálculos Hidráulicos	6
10.1. Saneamiento.....	6
10.1.1. Red principal.....	7
10.1.2. Red secundaria	7
10.1.3. Red terciaria.....	7
10.2. Pluviales.....	7
10.2.1. Red de drenaje principal.....	7
10.2.2. Red de drenaje terciaria	7
10.2.3. Elementos de captación	7
11. Movimiento de tierras.....	8
12. Firmes y pavimentos.....	8
12.1. Análisis de datos.....	8
12.2. Propuesta de actuación.....	8
12.2.1. Categoría del tráfico.....	9
12.2.2. Explanada.....	9
12.2.3. Secciones estructurales del firme	9
13. Servicios Afectados	9



14.	Señalización	9
15.	Programa de Trabajos	10
16.	Justificación de Precios.....	10
17.	Clasificación del Contratista	10
18.	Control de Calidad	10
19.	Gestión de Residuos	11
20.	Estudio Poblacional.....	11
21.	Expropiaciones.....	11
22.	Seguridad y Salud	11
23.	Presupuesto	12
24.	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.....	13
25.	Documentos que integran el Proyecto	13
26.	Obra completa y cumplimiento de la LCSP	14
27.	Auditoría	15



1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto definir, medir y valorar con el nivel de detalle exigido en un Proyecto de Construcción, las actuaciones para la ejecución del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Se persigue, con esta actuación, definir las obras necesarias para la instalación de las redes de saneamiento y drenaje pluvial para el núcleo poblacional de El Roque en San Miguel de Abona (Tenerife).

2. Antecedentes

Actualmente el núcleo de El Roque no cuenta con red de saneamiento para las aguas residuales que se generan en la zona. No obstante, el DPS 09 San Miguel (Diagnóstico y Propuestas de actuaciones en materia de Saneamiento del Municipio de San Miguel de Abona) contempla la planificación de dicha red. Además, esta red es crucial para la salud y la economía de todas las ciudades, es por ello que se ha decidido ejecutar en este proyecto.

Por otro lado, la red de pluviales del núcleo de El Roque es prácticamente inexistente, sólo en 3 de sus calles con mayores pendientes cuenta con algunos imbornales, siendo estos insuficientes, por lo que en épocas de importantes precipitaciones la red es incapaz de absorber el caudal de escorrentía producido y da lugar, no solo al desbordamiento de la red existente, sino a inundaciones en ciertas partes del núcleo. Cabe destacar que los imbornales encontrados forman parte de pequeñas actuaciones puntuales, es decir, no constituyen una red de drenaje pluvial, sino que únicamente se instalaron para solventar problemas puntuales. Todo ello, sumado a las fuertes pendientes del núcleo hacen necesaria la instalación de una red de drenaje pluvial.

3. Descripción del emplazamiento

La zona de actuación del presente proyecto se encuentra en el término municipal de San Miguel de Abona (Islas Canarias, Tenerife), más concretamente en el núcleo de El Roque. Dicha zona de actuación se puede observar perfectamente en el Plano N°1 Situación y Emplazamiento, incluido en el Documento N°2 Planos, del presente proyecto.

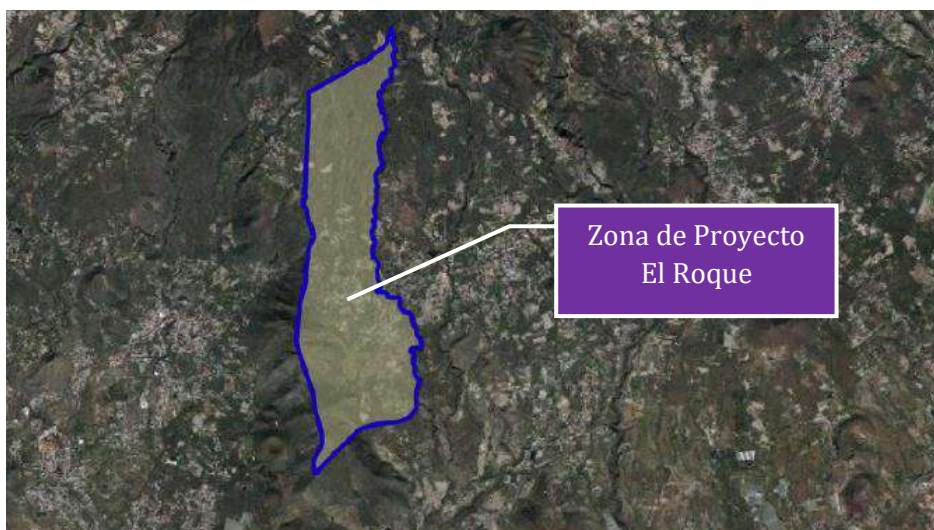


Ilustración 1. Emplazamiento



4. Solución adoptada

Una vez analizadas las características y orografía del núcleo, se ha optado por una solución de una red tipo separativa.

Esta solución consiste en realizar dos redes independientes, es decir, una red de pluviales y otra red de saneamiento, de esta manera se evita que ante precipitaciones extraordinarias se produzcan vertidos de aguas residuales, además de cumplir la actual normativa.

Así mismo, en la zona de actuación encontramos grandes pendientes en la mayoría de las calles, considerando por ello más adecuado el funcionamiento por gravedad.

La red de saneamiento se encargará de la recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en los que se originen vertidos de aguas negras en la zona de proyecto, hasta un punto de enganche con un colector de saneamiento existente llamado Colector gravedad El Roque - Aldea Blanca, las cuáles está previsto sean depuradas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Comarcal Montaña Reverón, previo bombeo desde la Estación de Tratamiento y Bombeo de Aguas Residuales (ETBAR) Las Chafiras. No obstante, para las aguas residuales procedentes de Camino La Fuente, Calle Casas Viejas y Calle Juan Rodríguez Rodríguez, se ha considerado apropiada, debido a sus fuertes contrapendientes y la situación respecto al resto de la red, la instalación de un sistema de depuración local de una capacidad de 150 habitantes, que cumpla con la normativa y calidad de vertido, de la marca Shaler o similar. Este sistema de depuración se instalará en una parcela objeto de expropiación mencionada en el [Anejo Nº18 Expropiaciones](#).

Por otro lado, la red de pluviales recogerá exclusivamente aguas de lluvia. En la zona de actuación se sitúan dos barrancos a los que serán vertidas las aguas procedentes de esta red, denominados Barranco Del Drago (código 4264) y Barranco de Arujo (código 4317). No obstante, debido a la fuerte contrapendiente que presenta la Calle Casas Viejas, en ésta se ha decidido colocar un pozo absorbente para las aguas procedentes de la red de drenaje pluvial que se instalará en una parcela objeto de expropiación mencionada en el [Anejo Nº18 Expropiaciones](#).

5. Planeamiento territorial y urbanístico

El presente proyecto se ha redactado conforme a las condiciones urbanísticas sujetas en el Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona (PGO), como se recoge en el [Anejo Nº1 Planeamiento territorial y urbanístico](#) del proyecto.

Como resumen del anejo mencionado anteriormente, se encuentran las siguientes conclusiones:

- En la zona de El Roque, abunda en su mayoría el Suelo Urbano (SU), ejecutándose el proyecto en gran parte en este tipo de suelo.
- Para el cálculo de caudales máximos de avenida en el diseño de infraestructuras de drenaje, se empleará la Guía Metodológica del Consejo Insular de Aguas de Tenerife y sus actualizaciones.
- Los barrancos ubicados en la zona del proyecto, Barranco del Drago y Barranco de Arujo, están catalogados como Públicos en todo su tramo (C), es decir, es de Dominio Público Hidráulico (DPH), según el documento de Inventario Oficial de Cauces de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.
- El proyecto no afectará al Patrimonio Histórico ni a ningún Área Protegida.



6. Cartografía, Topografía y Replanteo

La cartografía usada para el proyecto corresponde a la básica oficial de partida publicada por la compañía IDE CANARIAS, a escala 1:1000 con sistema de representación de coordenadas U.T.M., según el Sistema de Referencia ITRF93 y Elipsoide WGS84 para el Huso 28 (extendido).

En el Anejo Nº2 Cartografía, Topografía y Replanteo se detallan las hojas de cartografía y ortofoto empleadas. Además, se exponen tablas con las coordenadas U.T.M. de los distintos pozos, arquetas e imbornales que componen las redes de saneamiento y drenaje pluvial, así como las características de las diversas tuberías empleadas en ambas redes-

7. Geología y geotecnia

Se resume a continuación la Geología y Geotecnia en el ámbito de actuación. Una descripción más extensa se encuentra en el Anejo Nº3 Geológico y Geotécnico.

7.1. Geología

La zona de actuación está formada exclusivamente por Coladas Basálticas y Piroclastos Sálidos Indiferenciados.

7.2. Geotecnia

La zona de estudio está formada por Ignimbritas y tobas, unidad Va, y, además, en la zona existen Coladas basálticas sanas, unidad IV, Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), tienen una clasificación T1-T3 como Terrenos favorables o desfavorables según presenten poca o mucha variabilidad, poco o muy escoriáceos, sin o con cavidades respectivamente.



Ilustración 2. Coladas basálticas (izquierda) e Ignimbritas y tobas (derecha). Fuente: Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias.

7.3. Nivel freático

La zona de estudio del proyecto se encuentra en la Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE. Se deduce que el nivel freático de las aguas subterráneas de la zona de estudio no afectará de ninguna forma al proyecto, ya que no consta la existencia de ningún acuífero cercano ni ésta se encuentra cerca de la costa.

7.4. Sismicidad

Debido al tipo de obra a realizar, no contiene edificaciones, por lo que se deduce que se puede prescindir en el Proyecto del estudio de la sismicidad.



7.5. Excavabilidad de los materiales

Debido a que se trata de terreno rocoso, como se ha mencionado anteriormente, la maquinaria a utilizar en la zona de proyecto deberá ser maquinaria pesada.

La excavación del terreno se realizará por medios mecánicos, retroexcavadora, a excepción de donde no se pueda acceder la retroexcavadora que se hará mediante martillo neumático.

Se usará un talud de excavación de las zanjas de 1H:5V.

8. Evaluación Ambiental

El presente proyecto de construcción no se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria ni simplificada por razones de la actividad o por razones de lugar al no desarrollarse en espacios naturales protegidos Red Natura 2000 ni en áreas protegidas por instrumentos internacionales; ni estar recogidas dichas obras ni en el Anexo I ni en el Anexo II de la Ley 21/2013.

9. Climatología e Hidrología

En el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico se realiza un estudio climatológico e hidrológico se estudian las distintas variables y condiciones climáticas e hidrológicas de la zona de afección del proyecto, con objeto de determinar, fundamentalmente, la red de drenaje pluvial.

Como resumen del mencionado anejo, se encuentran las siguientes conclusiones:

- Temperaturas estables durante gran parte del año con un rango aproximado entre 27°C y 15°C.
- Precipitaciones moderadas distribuidas entre los 3/4 meses de invierno.
- Condiciones climáticas razonables.
- Se ha hecho una comparación del análisis estadístico de la estación más cercana con la Guía Metodológica, por lo que se llega a la conclusión de que se optará por las precipitaciones obtenidas de dicha Guía Metodológica para convertir dichos datos en caudales y calcular el dimensionamiento de los colectores de pluviales.
- Se han usado la Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial para el cálculo de los caudales de la red de drenaje pluvial, con las precipitaciones obtenidas de la Guía Metodológica.
- Para los barrancos de vertido de la red de drenaje pluvial se han obtenido los siguientes caudales punta para un periodo de retorno de 100 años, incrementándolo un 20% como previsión del aumento del calado por los posibles arrastres de los cauces:

Tr 100 años	Qp (m3/s)	Qp + 20% (m3/s)
BARRANCO DE ARUJO (4317)	22.10	26.52
BARRANCO DEL DRAGO (4264)	66.80	80.16

Tabla 1. Caudal Punta Barrancos de Vertido.

10. Cálculos Hidráulicos

Las redes de saneamiento y drenaje pluvial han sido diseñadas completamente, dada de la inexistencia en la actualidad de ambas y la gran necesidad del núcleo de estas.

Todo lo que se menciona a continuación, además de los cálculos, realizados con la fórmula de Manning, se recogen en el Anejo N°6 Cálculos Hidráulicos.



10.1. Saneamiento

La red de saneamiento propuesta será completamente separativa y con un sistema de circulación por gravedad. De este modo, se propone la red con la siguiente tipología:

10.1.1. Red principal

La red principal se ha propuesto en PVC de diámetro 315 mm en toda su longitud.

Esta red se desarrolla por todas las calles del núcleo, principalmente por la carretera TF-565 y la calle El Tapado, desde el comienzo hasta el final, donde conecta con la red existente, en la intersección con la carretera TF-28. Ésta se ha colocado por debajo de la red de pluviales, bajo la calzada, lo más pegada posible a los colectores y arquetas, procurando no invadir las aceras, aunque en la mayor parte del núcleo éstas no existen.

Los pozos se sitúan en los cruces, para la conexión de las redes terciarias, así como en los quiebros y a intervalos regulares en las alineaciones rectas.

10.1.2. Red secundaria

Las redes secundarias de saneamiento se encuentran en las aceras, junto a las de abastecimiento, ligeramente separadas de la fachada, pero sin ajustarse al trazado variable de las mismas. Esta red une las diferentes acometidas de saneamiento de las viviendas, dando simplicidad a la red y reduciendo el número de pozos y dando un acabado más ordenado.

10.1.3. Red terciaria.

La red terciaria se ejecuta en PVC de diámetro 200 mm, desde el final de las líneas secundarias, hasta los pozos situados en los cruces.

10.2. Pluviales

Se propone el diseño completo de la red de aguas pluviales, incluyendo el vertido al Barranco Del Drago y Barranco de Arujo.

Los elementos que componen la solución propuesta se resumen a continuación:

10.2.1. Red de drenaje principal

La red principal se ha propuesto en PVC de diámetro 400 mm en las carreteras TF-565 y TF-28 y en la calle El Tapado, en el resto de las calles del núcleo se dispone diámetro 315 mm.

Ésta se ha colocado por encima de la red de saneamiento, bajo la calzada, lo más pegada posible a los imbornales, procurando no invadir las aceras, aunque en la mayor parte del núcleo éstas no existen.

Los pozos se sitúan en los cruces, para la conexión de las redes terciarias, así como en los quiebros y a intervalos regulares en las alineaciones rectas.

10.2.2. Red de drenaje terciaria

La red de drenaje terciaria se compone exclusivamente de la red de tuberías ubicadas bajo los imbornales, con el objetivo de recoger las aguas que se interceptan en las rejillas que en ésta se acumulan, para luego verter a la red de drenaje principal.

Ésta se encuentra formada íntegramente por colectores de PVC de diámetro 200 mm.

10.2.3. Elementos de captación

Se ha optado por un imbornal de dimensiones interiores 0,715x0,405x0,60 m identificado como



R0960, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de $f_{ck}=15 \text{ N/mm}^2$ de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124.



Ilustración 3. Imbornal de rejilla R0960.

11. Movimiento de tierras

Los movimientos de tierra que se generan durante la ejecución del presente proyecto son producidos exclusivamente por la apertura de las zanjas para la instalación de las nuevas conducciones y acometidas, así como en los trabajos de reposición de servicios afectados.

A continuación, se muestra una tabla con los movimientos de tierra totales:

Tipo terreno	Volumen excavado (m3)	Volumen relleno (m3)	Volumen zavorra artificial (m3)
Rocoso	18.241,74	13.951,37	2.968,47

Tabla 2. Resumen Movimiento de Tierras.

Todo esto se encuentra desarrollado detalladamente en el Anejo N°8 Movimiento de Tierras del presente proyecto.

12. Firmes y pavimentos

12.1. Análisis de datos

Para el estudio de los firmes y pavimentos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Inspección visual: El firme se encuentra en buen estado ya que actualmente se están llevando a cabo las labores de reposición del firme.
- Debido al buen estado del firme actual no se precisa realizar el análisis de los valores de deflexión de cálculo.

12.2. Propuesta de actuación

La solución que aplicar consistirá en el fresado del firme actual para la instalación de las redes y una posterior reposición del firme con la sección de firme correspondiente a la T4221 del Catálogo de secciones del firme conforme a la Norma 6.1IC Secciones de firme, compuesta por las siguientes capas:

- Capa de rodadura de 5 cm AC 16 surf D.
- Zavorra Artificial 25 cm.

Los factores para el dimensionamiento del firme que se tienen en cuenta son:

- La categoría del Tráfico



- La explanada sobre la que se asienta el paquete del firme

12.2.1. Categoría del tráfico

Tal como se ha calculado en el Anejo N°9 Firmes y Pavimentos se obtiene un tráfico T42 para todas las vías del proyecto.

12.2.2. Explanada

En el Anejo N°9 Firmes y Pavimentos se realiza la justificación de la explanada adoptada tipo E2 en función de los materiales existentes reflejados en el Anejo N°3 Geológico y Geotécnico.

12.2.3. Secciones estructurales del firme

La sección estructural seleccionada, como ya se ha mencionado anteriormente, en función de la categoría de tráfico, es la T4221 del Catálogo de secciones del firme conforme a la Norma 6.11C Secciones de firme, compuesta por las siguientes capas:

- Capa de rodadura de 5 cm AC 16 surf D.
- Zahorra Artificial 25 cm.

El tipo de ligante hidrocarbonado para la capa de rodadura es de 50/70, empleando una mezcla bituminosa en caliente de tipo AC16 surf D y con riego de adherencia de clase C60B3 ADH.

En los arcenes se ha dispuesto la misma sección del pavimento que en la calzada, ya que tienen un ancho inferior a 1,20 m en todo el núcleo.

Todo lo anterior se encuentra desarrollado en el Anejo N°9 Firmes y Pavimentos.

13. Servicios Afectados

Se resumen a continuación las afecciones y reposiciones de servicios en el ámbito de actuación. Una descripción más extensa se encuentra en el Anejo N°10 Servicios Afectados:

- Red de abastecimiento de agua, empresa TAGUA S.L.
- Red eléctrica, empresa Endesa.
- Red de telecomunicaciones, empresa Telefónica de España S.A.U.
- Red de alumbrado público, ayuntamiento de San Miguel de Abona.
- Barranco Del Drago y Barranco de Arujo, Consejo Insular de Aguas de Tenerife.
- Zona de tránsito de vecinos y peatones.

Las afecciones mencionadas anteriormente vienen dadas por el levantamiento del firme y acera para la instalación de las redes. Debido al desconocimiento de los datos de éstas, se ha hecho una estimación en el presupuesto de la reposición de los servicios afectados. No obstante, durante la realización de las obras siempre se procurará no interferir con ningún servicio.

14. Señalización

En el Anejo N°11 Señalización del presente proyecto se aportan las diferentes situaciones que tienen que ser adoptadas para cada caso, que será de aplicación en todas las obras que afecten a la calzada por donde discurran las redes instaladas.

Para el desarrollo de dicho anejo se ha tenido en cuenta la Norma 8.3- IC aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, modificada parcialmente por el RD 208/1989 de 3 de febrero y el Manual de Señalización Urbana de Obras Fijas.



Así mismo, cabe destacar que posteriormente a los trabajos de asfaltado y pavimentación de las vías, se procederá a la reposición de la señalización horizontal. Dicha señalización será la misma que existía antes de la pavimentación. La señalización se puede observar perfectamente en el Plano N°11 Detalles señalización horizontal, incluido en el Documento N°2 Planos, del presente proyecto.

15. Programa de Trabajos

Analizando las diferentes actividades que se llevan a cabo en el presente proyecto, así como los posibles rendimientos que se obtienen en cada una de las distintas actividades de obra, se determina que el plazo de ejecución previsto de la obra es de TREINTA Y TRES (33) MESES, con una jornada laboral de 8 horas al día, 22 días al mes.

En el Anejo N°12 Programa de Trabajos se incluye la distribución temporal de las obras.

16. Justificación de Precios

En el Anejo N°13 Justificación de Precios del presente proyecto se detallan los diferentes precios elementales y auxiliares, así como los distintos cuadros de descompuestos aplicados para la elaboración del Documento N°4 Presupuesto, de este proyecto.

17. Clasificación del Contratista

De acuerdo con las características de las obras, se propone para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas Particulares, la siguiente clasificación:

GRUPO E – Hidráulicas.

Subgrupo 1: Abastecimiento y saneamiento.

Categoría 3: Cuantía superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

Sin perjuicio de las correspondientes acreditaciones conforme a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Se ha tenido en cuenta el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y que cambia el baremo de categorías.

La justificación de dicha propuesta se encuentra en el Anejo N°14 Clasificación del Contratista.

18. Control de Calidad

En el Anejo N°15 Control de Calidad se describen los ensayos que debe realizar el Contratista para garantizar el control de los materiales empleados en obra.

El presupuesto para el Control de Calidad es de NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS (9.320,80 €), que es inferior al 1 % del P.E.M., por lo que no procede incorporar una partida en el Presupuesto General del Proyecto para dicho control, de acuerdo a lo previsto en la cláusula 38 y concordantes del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobadas por el Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre.



19. Gestión de Residuos

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se recoge en el Anejo Nº16 Gestión de Residuos, el estudio elaborado para la gestión de los residuos generados en las obras de ejecución del presente proyecto.

20. Estudio Poblacional

En el Anejo Nº17 Estudio Poblacional se puede observar la aplicación del Modelo de la Curva Logística, dando un resultado para el año horizonte 2071 una población de 1966 habitantes.

Dado que se ha concluido que en los próximos 50 años habrá un aumento de la población, esto resolvería los problemas que se reflejaron en el Anejo Nº6 Cálculos Hidráulicos en cuanto a las velocidades de los primeros tramos de la red de saneamiento, además de lograr una vida útil estimada de más de 50 años.

21. Expropiaciones

En el Anejo Nº18 Expropiaciones se recoge toda la información relativa a las parcelas de las cuáles ha sido necesario realizar expropiaciones.

Los criterios a tener en cuenta para la valoración son los contemplados en la Ley de Expropiación Forzosa y en el Real Decreto Legislativo 7/2015 de la Ley del Suelo. Las valoraciones que se efectúan en este anejo serán revisadas y fijadas finalmente por la Consejería de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Canarias.

En el presente proyecto es necesario expropiar dos parcelas, la primera estará destinada a la instalación de un sistema de depuración local, destinado a 250 habitantes, y la segunda de ellas para un pozo absorbente para solventar los problemas en la red de drenaje pluvial de la Calle Casas Viejas, ambas instalaciones están reflejadas en el Anejo Nº6 Cálculos Hidráulicos.

A partir de los conceptos indicados en los apartados de dicho anejo, es posible determinar el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, que asciende a la expresada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS (4.262,00 €).

22. Seguridad y Salud

Según lo dispuesto en el punto 1 del Real Decreto 162/1997 de 24 de octubre, por el que se estable las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables en obras de construcción, establece uno de los ámbitos de aplicación en el cual se debe realizar un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio básico de Seguridad y Salud.

En el artículo 4 de dicha ley establece las situaciones en las cuales se debe realizar uno u otro estudio, en el presente proyecto se cumple con varias de las condiciones que establecen la obligatoriedad de realizar un Estudio de Seguridad y Salud, por lo que se ha sido necesario la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.

Dicho estudio estará compuesto por un Documento de Seguridad y Salud, su correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto. En el estudio se detallan los principales riesgos que podrán surgir en el desarrollo de los trabajos, planteando las medidas preventivas necesarias para evitar la aparición de accidentes, así como los medios de protección



e instalaciones que son necesarias para satisfacer las necesidades de higiene intimidad, confort y relajación de los trabajadores y las condiciones técnicas que deben de cumplir.

Todo esto se encuentra desarrollado detalladamente en el Documento N°5 Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Presupuesto de Ejecución Material correspondiente a Seguridad y Salud asciende a la cantidad de VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (24.763,54 €).

23. Presupuesto

El presupuesto de Ejecución Material se desglosa en los siguientes capítulos, tal como se detalla en el Documento N°4 Presupuesto:

CÓDIGO	CAPÍTULO	IMPORTE
01	DEMOLICIÓN DE FIRME.....	30,543.11
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	351,400.05
03	RED DE SANEAMIENTO.....	472,057.09
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL.....	679,668.20
05	REPOSICIÓN DE FIRME	245,131.29
06	SEÑALIZACIÓN.....	787.52
07	EXPROPIACIONES.....	4,262.00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	354,924.06
09	SEGURIDAD Y SALUD	17,659.91
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2,156,433.23

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

Incrementado el 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial al Presupuesto de Ejecución Material y añadiendo un 7% de IGIC se obtiene un Presupuesto de Ejecución por Contrata:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2,156,433.23
13.00 % Gastos generales.....	280,336.32
6.00 % Beneficio industrial	129,385.99
Suma GG y BI.....	409,722.31
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC	2,566,155.54
7.00 % I.G.I.C.....	179,630.89
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2,745,786.43



Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

24. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

En el Documento N°3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto, se define el conjunto de instrucciones, especificaciones, prescripciones y normas que, además de las indicadas en los Documentos N°1 Memoria y Documento N°2 Planos de dicho proyecto, definen todos los requisitos para la correcta ejecución de las obras relativas al presente proyecto. Así mismo, también se define el modo de realizar las mediciones y abono de las diferentes partidas.

Este documento es una guía que deberá de seguir el Contratista de la obra durante los trabajos de ejecución de esta.

25. Documentos que integran el Proyecto

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°1 PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

ANEJO N°2 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N°3 GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO N°4 CLIMATOLÓGICO E HIDROLÓGICO

ANEJO N°5 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N°6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO N°7 CÁLCULO MECÁNICO DE ENTERRAMIENTO DE TUBERÍAS

ANEJO N°8 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N°9 FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N°10 SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO N°11 SEÑALIZACIÓN

ANEJO N°12 PROGRAMA DE TRABAJO

ANEJO N°13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N°15 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N°16 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°17 ESTUDIO POBLACIONAL



ANEJO N°18 EXPROPIACIONES

DOCUMENTO N°2 PLANOS

PLANO N°1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO N°2. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO

PLANO N°3. PLANTA GENERAL PLUVIALES

PLANO N°4. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES

PLANO N°5. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO

PLANO N°6. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES

PLANO N°7. PLANOS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO

PLANO N°8. PLANOS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES

PLANO N°9. DETALLES SECCIÓN TIPO DE FIRME

PLANO N°10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED

PLANO N°11. DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

PLANO N°12. MAPA TOPOGRÁFICO

DOCUMENTO N°3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS N°2

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

26. Obra completa y cumplimiento de la LCSP

El proyecto redactado constituye una Obra Completa a los efectos de lo que se especifica en el Artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre de 2001), siendo susceptible de ser entregado al uso público una vez finalizada su ejecución.

El proyecto redactado cumple con las disposiciones de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.



27. Auditoría

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”, se consideran suficientemente definidas las obras planteadas, cumpliendo con las disposiciones vigentes.

La redacción y elaboración del mencionado proyecto, ha sido realizada en su totalidad por Dña. Tairih Rodríguez Rodríguez, optando al título de Ingeniería Civil, tutorizado por D. Eduardo de Miguel García.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 1. Planeamiento Territorial y Urbanístico

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

ANEJO N°1. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO



ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Instrumentos de Ordenación Territorial	2
3.1. Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT)	2
3.2. Plan Territorial Parcial de la Comarca de Abona	2
3.3. Plan Hidrológico de Tenerife	3
3.3.1. Abastecimiento	3
3.3.2. Saneamiento y drenaje	4
3.3.3. Drenaje Territorial y Dominio Público Hidráulico	6
4. Instrumentos de Ordenación Urbanística	7
4.1. Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona (PGO)	7
4.1.1. Caracterización del suelo	8
4.1.2. Usos pormenorizados	9
5. Protección del Patrimonio Histórico	10
5.1. Bienes de Interés Cultural (BIC)	10
6. Áreas Protegidas	11
6.1. Red Natura 2000	11
6.2. Espacios Naturales Protegidos	11
6.3. Hábitats de Interés Comunitario	12
7. Conclusión	13

Apéndice 1. Plano de Clasificación y Categorización del Suelo (PGO)

Apéndice 2. Plano de la Ordenación Pormenorizada (PGO)



1. Introducción

El presente Anejo Nº1. Planeamiento Territorial y Urbanístico tiene por objeto el análisis de los condicionantes de planeamiento en el ámbito de actuación del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

El único municipio afectado es San Miguel de Abona. Sobre el nivel municipal que ocupa el proyecto existen varias figuras de planeamiento territorial y sectorial, que afectan en mayor o menor medida a la obra. Se comentarán las diferentes tipologías sobre la ordenación del suelo y se observarán los posibles terrenos que se puedan ver afectados de forma directa o indirecta a la proyección y ejecución del presente proyecto.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS).
- Plan Insular de Ordenación Territorial (PIOT).
- Plan Hidrológico de Tenerife (PHT).
- Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona (PGO).
- Página del Gobierno de Canarias.
- Página del Cabildo Insular de Tenerife.
- Página del Ayuntamiento de San Miguel de Abona.

3. Instrumentos de Ordenación Territorial

3.1. Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT)

P.I.O.T. Aprobado definitivamente. BOC Nº 058. Lunes 21 de marzo de 2011 (Cabildo de Tenerife). DECRETO 56/2011, de 4 de marzo, por el que se aprueba la Revisión Parcial del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) para su adaptación a las Directrices de Ordenación General, para la racionalización del planeamiento territorial de desarrollo del PIOT y para la puesta de manifiesto de la complementariedad de las infraestructuras portuarias insulares.

Se trata de un instrumento de ordenación de los recursos naturales, territoriales y urbanísticos de Tenerife, aporta una gran cantidad de información acerca de las características de la isla de Tenerife que pueden ayudar a comprender su dimensión paisajística. El organismo encargado de realizar este Plan es el Cabildo Insular de Tenerife.

3.2. Plan Territorial Parcial de la Comarca de Abona

La Comarca de Abona constituye un laboratorio privilegiado en cuanto a los procesos de transformación territorial contemporáneos. La combinación de procesos de difusión residencial, desarrollo turístico variado y logística se presenta en esta comarca con especial rotundidad. En este sentido, el plan pone en relación estudios y propuestas donde se enlazan consideraciones de variada índole, con el fin de concluir en una estrategia general de futuro que refuerce las principales capacidades de esta área, y defina las acciones que redundarán en su desarrollo en relación con las líneas generales planteadas para la Isla de Tenerife.

En cuanto a la logística y la conectividad, se trata de una de las cualidades tradicionalmente vinculadas al archipiélago canario, que se ha acentuado con la evolución de su estructura económica hacia lo informacional, constituyendo una de las apuestas de futuro de las Islas en las que se están centrando muchos de los esfuerzos económicos y organizativos.



3.3. Plan Hidrológico de Tenerife

El Plan Hidrológico de Tenerife de 2º ciclo, aprobado definitivamente mediante el Decreto 168/2018 (BOC nº250, de 27 de diciembre de 2018), en su inventario zonas susceptibles de riesgo hidráulico, identifica los ámbitos territoriales en donde se han podido constatar la existencia de registros de riesgos próximos que suelen presentar una problemática común, concretando para cada una de estas zonas la correspondiente propuesta de medidas correctoras de los efectos adversos producidos por las avenidas.

3.3.1. Abastecimiento

En el Anexo I del PHT vigente, denominado “Fichero de ámbitos para la implantación de infraestructuras hidráulicas y Fichero de sistemas territoriales de infraestructuras hidráulicas”, se incluyen las infraestructuras de abastecimiento a poblaciones y saneamiento del agua residual.

En dicho anexo encontramos que en la zona objeto de estudio de este proyecto, en lo que engloba la parte de infraestructuras de abastecimiento de agua potable no se prevén actuaciones futuras que afecten a el presente proyecto, como se puede observar en la *Ilustración 1*.

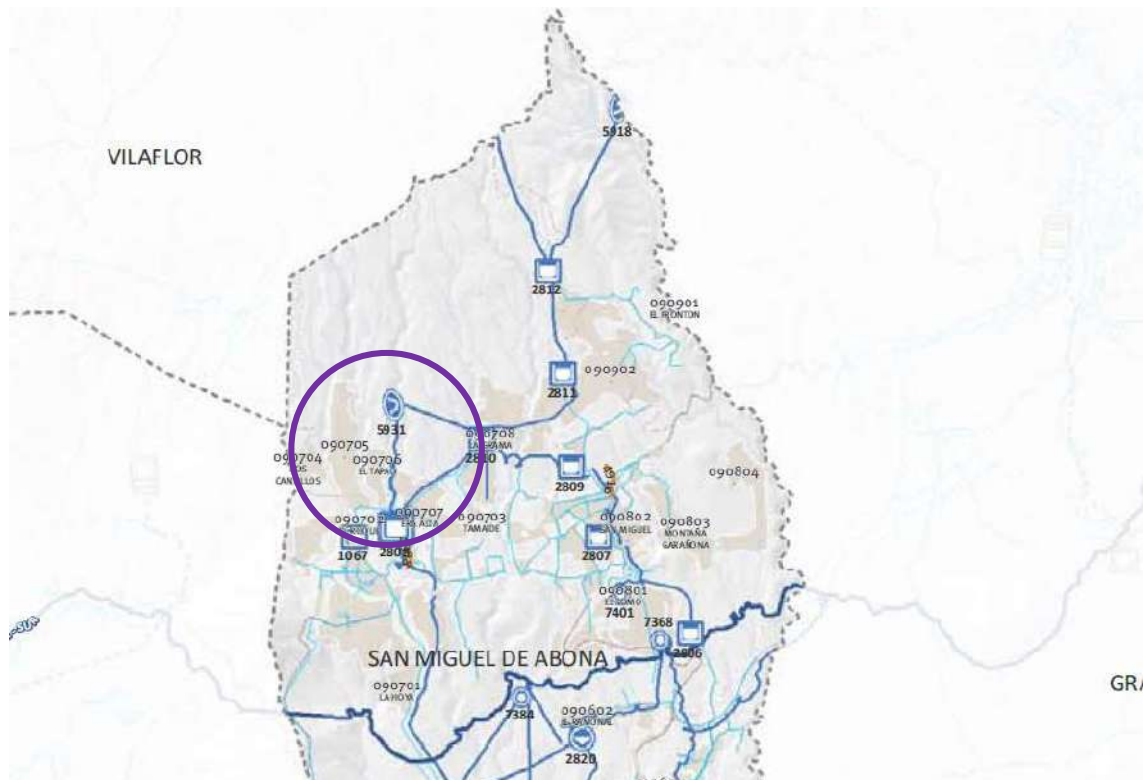


Ilustración 1. Infraestructuras de Abastecimiento de Agua Potable a poblaciones. Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife.

Por otro lado, el mencionado Anexo incluye, además, el Inventario Oficial de Cauces, de modo que, en el tramo de actuación del presente proyecto, se localizan dos barrancos, identificados como:



Ilustración 2. Cauces inventariados El Roque. Fuente: Guía Metodológica para el cálculo de caudales de avenida de Tenerife.

Ambos serán importantes en el desarrollo del presente proyecto ya que se utilizarán para el vertido de aguas pluviales de la zona objeto de estudio. Todo esto se abordará con mayor profundidad en el Anejo correspondiente.

3.3.2. Saneamiento y drenaje

Según lo dispuesto en el vigente Plan Hidrológico de Tenerife (PHT), las características de las redes de saneamiento interior de carácter municipal, y en términos globales, alcanzan los 1.630 Km de longitud, si bien no todas se encuentran operativas o en funcionamiento.

Existen en Tenerife 780 estaciones autorizadas de tratamiento de aguas residuales domésticas (95,9% de las 813 de todo tipo), con una capacidad conjunta de 74.306 m³/día (52,0% del agua residual generada).

Las aguas residuales recogidas en la zona de proyecto se conectarán al colector 621, Colector gravedad El Roque - Aldea Blanca, las cuales está previsto que sean depuradas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Comarcal Montaña Reverón, previo bombeo desde la Estación de Tratamiento y Bombeo de Aguas Residuales (ETBAR) Las Chafiras.

A continuación, se muestra una imagen recogida de los planos de la red de saneamiento en donde se puede observar que la zona de estudio no posee una red de saneamiento y se actuará sobre el colector de saneamiento 621, mencionado anteriormente.



Ilustración 3. Infraestructuras de saneamiento. Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife.

El Plan Hidrológico de Tenerife recoge los objetivos específicos de la Ordenación del saneamiento del Agua Residual de Arona Este – San Miguel, dichos objetivos son:

- Colectar las aguas residuales urbanas de la aglomeración, conduciéndolas a través de redes en baja (alcantarillado) y redes en alta (colectores de gravedad y de impulsión) hasta la EDAR Comarcal de Arona Este – San Miguel.
- Depurar las aguas residuales urbanas conforme a las directrices que dimanar de la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Regenerar las aguas residuales depuradas para permitir su reutilización para riego agrícola (cumpliendo el RD 1620/2007). Lo cual supone un aumento de los recursos hídricos para riego lo que puede contribuir a minimizar la explotación del acuífero.
- Minimizar el número de vertidos a través de sistemas individuales u otros sistemas adecuados (IAS). Y, por ende, minimizar el número de vertidos al subsuelo.
- Optimizar la economía de escala al unificar los sistemas locales existentes y centralizar el tratamiento de las aguas residuales en una única estación de tratamiento y un único dispositivo de vertido.
- Establecer un sistema orientado a la optimización del coste eficacia, desde la perspectiva funcional, energética y económica.
- Establecer un sistema de gestión ambiental integrada de todo el sistema.

Además, el Plan Hidrológico de Tenerife define el objetivo general de la Ordenación del Saneamiento de Poblaciones, recoger y tratar las aguas residuales procedentes de los usos urbano, turístico, industrial y ocio, en verter el agua tratada en condiciones de absoluta protección del medio ambiente, protegiéndolo de sus potenciales efectos negativos. Todo ello, a través de los objetivos específicos de la Ordenación del saneamiento del Agua Residual, dichos objetivos son:



- Alcanzar el pleno cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Disminuir la contaminación y reducir los problemas medioambientales.
- Mejorar la calidad del efluente tratado y maximizar la reutilización de las aguas regeneradas.
- Posibilitar la incorporación al medio de los efluentes tratados, en condiciones de calidad ambiental.
- Repercutir los costes propios del tratamiento sobre los beneficiarios directos.
- Gestionar los sistemas desde las perspectivas de la optimización de costes y la máxima eficiencia energética medioambiental.

Dicho Plan recoge también los criterios de implantación territorial que se efectuará conforme con los siguientes criterios:

- Establecimiento de redes separativas de alcantarillado para las aguas de pluviales y saneamiento, al igual que para los vertidos industriales. Las redes de tipo unitario ya existentes deberán reconvertirse en separativas, en la medida de lo posible.
- Desarrollo armonizado del crecimiento urbanístico y la ejecución de las redes necesarias (colectores y alcantarillado) para la adecuada colectación de las aguas residuales generadas y su transporte a instalaciones de tratamiento final.
- Adecuación de los materiales de las conducciones a las características de la urbanización y de suelos.
- Aplicación de criterios de optimización hidráulica de la recogida.
- Privilegio de los trazados de las conducciones por gravedad.
- Las nuevas estaciones de bombeo del agua residual se dispondrán fuera del dominio público marítimo-terrestre y de los primeros veinte metros de la zona de servidumbre de protección, en la medida de lo posible.
- Las EBAR se dispondrán en superficie, enterradas o semienterradas según las necesidades hidráulicas de cada infraestructura, considerándose contrarias a las determinaciones de este Plan Hidrológico cualquier disposición contenida en el planeamiento general que afecte a esta condición constructiva específica. Los equipos electrógenos para casos de emergencia se emplazarán en zona no anegable, por encima de la cota de la superficie del terreno.

También hay que tener en cuenta que según la provisto en la LBRL y en el Real Decreto Ley 11/1995, que establece las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas, la implantación territorial de los colectores secundarios de recogida de agua residual (alcantarillado), los colectores principales con carácter general y las estaciones secundarias de bombeo (EBAR), son competencia exclusiva de los municipios.

Referente a la zona de estudio cabe comentar, que se proyectará una red tipo separativa. Todo esto se abordará con mayor profundidad en el Anejo correspondiente.

3.3.3. Drenaje Territorial y Dominio Público Hidráulico

En el apartado VI.2.5.1 de la Memoria de Ordenación del Plan Hidrológico de Tenerife, se comentan los aspectos relacionados con el Drenaje Territorial en el que tiene relación con los barrancos y el Dominio Público Hidráulico. Estos dos aspectos son importantes ya que en la zona de proyecto se tiene el Barranco Del Drago y Barranco de Arujo, donde finalmente se realizarán los vertidos de aguas pluviales de la zona objeto de proyecto.



El bloque de Drenaje Territorial atiende la relación agua-territorio desde la perspectiva del riesgo hidráulico.

Se trata de una función hidráulica básica cuya gestión comparta un servicio (monofuncional) relacionado con el agua, al tratarse de actividad derivada de la protección de personas y bienes. Tiene en consecuencia por finalidad la protección de personas y bienes de los efectos de la escorrentía, ya sea concentrada en los cauces o difusa en las laderas.

El Drenaje del territorio insular se basa en Barrancos e Infraestructuras de Drenaje Territorial. En el nivel 1º se reconocen los barrancos en estado natural, barrancos canalizados, infraestructuras de desvíos entre cauces, infraestructuras de laminación en Alta (Presas) y también el drenaje de las instalaciones de alcantarillado urbano para el drenaje de aguas pluviales.

En la gestión del sistema de drenaje territorial, se diferencia los siguientes puntos:

- **Requerimiento de gestión**

En el cálculo de caudales máximos de avenidas para el diseño de infraestructuras de drenaje, será vinculante el empleo de la Guía Metodológica para el Cálculo de Caudales del Consejo Insular de Aguas de Tenerife y sus actualizaciones. El uso de otros procedimientos deberá justificarse debidamente.

- **Capacidad de desagüe**

Las obras de drenaje se diseñarán y ejecutarán conforme al caudal de cálculo asociado a los siguientes periodos de retorno:

- El drenaje urbano a través de vías de desagüe territorial, cuando no sean asimilables a cauces, para T=50 años.
- El drenaje del viario urbano para T=10 años, pero incrementado a T=50 años en los ejes troncales del viario y a T=500 años en aliviaderos de viarios hacia los cauces, si los atraviesan.

- **Formas de gestión**

- La Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local (art.25.2.I), contempla que los municipios son los titulares, entre otras competencias del alcantarillado y limpieza viaria en el ámbito de su territorio municipal.
- La tutela de a gestión del drenaje territorial será ejercida por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

Finalmente, se ha estudiado el Barranco Del Drago y Barranco de Arujo, que, según el documento de Inventario Oficial de Cauces de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife procedente del Plan Hidrológico, están catalogados como Público en todo el tramo (C), es decir, de Dominio Público Hidráulico (DPH).

4. Instrumentos de Ordenación Urbanística

4.1. Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona (PGO)

El término municipal de San Miguel de Abona se encuentra situado en el extremo sur de la isla de Tenerife. Tiene una extensión de 42,09 km², por lo que ocupa el puesto decimosexto de los treinta y un

municipios tinerfeños, siendo el más pequeño de la Comarca de Abona. Con forma rectangular se extiende desde el mar hasta los 1000m de altitud.

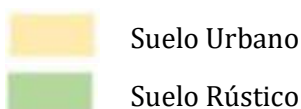
El objetivo del PGO es establecer las determinaciones de ordenación precisas para garantizar la consecución de los objetivos territoriales establecidos en el PIOT en cuanto a acondicionamiento ambiental y paisajístico de los márgenes del sistema insular.

4.1.1. Caracterización del suelo

En primer lugar, se muestra una imagen con la caracterización de los diferentes tipos de suelos que se encuentran en la zona del proyecto.



Ilustración 4. Caracterización del suelo. Fuente: IDE Canarias.



Las actuaciones a llevar a cabo en el presente proyecto se desarrollarán, por tanto, sobre Suelo Urbano (SU) en su mayoría y otra pequeña parte sobre Suelo Rústico (SR).

El suelo Urbano se establece en la gran mayoría del barrio de El Roque como Suelo Urbano Consolidado (SUC), se trata de un suelo urbano ya transformado por la urbanización por contar con los siguientes servicios urbanos:

- Acceso rodado.
- Abastecimiento de agua
- Evacuación de aguas residuales.
- Suministro de energía.
- Pavimentación de calzada.



- Encintado de aceras.
- Alumbrado público.

Todo ello en condiciones adecuadas de servicio, tanto en las edificaciones existentes como las que se pretendan construir en ejecución de a ordenación y en los términos que resulten de aplicación.

Por otra parte, el suelo rústico constituye aquellas zonas del territorio municipal que por alguna de las causas establecidas legalmente y de acuerdo al modelo de ordenación estructural deben ser mantenidas al margen de los procesos de urbanización.

4.1.2. Usos pormenorizados

Las actuaciones definidas en el presente proyecto se desarrollarán, más concretamente, sobre las siguientes zonas de usos pormenorizados:



Ilustración 5. Zonas de usos pormenorizados. Fuente: IDE Canarias.

-  Zona deportiva
-  Espacios libres
-  Red viaria urbana
-  Zona Residencial
-  Comunitario
-  Vivienda colectiva

Las redes previstas en el presente proyecto se instalarán en la red viaria urbana, no afectando a ninguna otra zona de usos pormenorizados.

5. Protección del Patrimonio Histórico

La ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias define en su artículo 7 los bienes de interés cultural del patrimonio histórico canario como aquellos “bienes que ostenten notorios valores históricos, arquitectónicos, artísticos, arqueológicos, etnográficos o paleontológicos o que constituyan testimonios singulares de la cultura canaria”.

5.1. Bienes de Interés Cultural (BIC)

Dentro del patrimonio histórico, los Bienes de Interés Cultural constituyen el elemento dotado con el mayor rango de protección, constituyendo su declaración el reconocimiento de un notorio valor histórico, arquitectónico, artístico, arqueológico, etnográfico o paleontológico que sea testimonio singular de la cultura canaria, tal y como establece el artículo 17 de la ley 4/1999 de la Ley de Patrimonio Histórico de Canaria.

La declaración de un bien de interés cultural conlleva al establecimiento de un régimen especial de protección y tutela, cuya regulación se contiene con carácter general en el Capítulo I del Título II de la Ley 4/1999, completando por lo establecido en la propia norma de declaración.

Cuando la declaración de BIC afecta a un inmueble debe adscribirse a alguna de las siguientes categorías que establece el artículo 18 de la ley 4/1999 de Patrimonio Histórico de Canarias:

- **Monumento:**
Bienes que constituyen realizaciones arquitectónicas o de ingeniería, u obras singulares de escultura siempre que sobresalgan por su valor arquitectónico, técnico, histórico, artístico, científico o social.
- **Conjunto Histórico:**
Agrupación de bienes inmuebles que forman una unidad de asentamiento de carácter urbano o rural, continua o dispersa, o núcleo individualizado de inmuebles condicionados por una estructura física representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o constituir un valor de uso y disfrute para la colectividad.
- **Jardín Histórico:**
Espacio delimitado, producto de ordenación por el hombre de elementos naturales, caracterizados por sus valores estéticos, sensoriales o botánicos sobresalientes.
- **Sitio Histórico:**
Lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado de destacado valor histórico, etnológico, paleontológico o antropológico.
- **Zona Arqueológica:**
Lugar o paraje natural donde existen bienes muebles o inmuebles representativos de antiguas culturas.
- **Zona Paleontológica:**
Lugar que contiene bienes, muebles o inmuebles, representativos de los valores propios de la cultura tradicional popular.

No obstante, en el entorno del proyecto objeto de estudio y, concretamente en todo el municipio de San Miguel de Abona no se encuentra ningún BICs, como se puede comprobar en la Página del Gobierno de Canarias.



6. Áreas Protegidas

6.1. Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000: “Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural” (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

Se comprueba que en el ámbito de actuación del presente proyecto no se encuentra incluida ninguna zona perteneciente a la Red Natura 2000.

6.2. Espacios Naturales Protegidos

La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos se compone de 146 Espacios, que en su conjunto constituyen aproximadamente el 40% de la superficie del Archipiélago, englobando una estadística que se diferencia a nivel insular a consecuencia de las particularidades de cada isla. Esta red es un sistema de ámbito regional en el que todas las áreas protegidas se declaran y se gestionan como un conjunto armónico con un propósito común: contribuir al bienestar humano y al mantenimiento de la biosfera mediante la conservación de la naturaleza y la protección de los valores estéticos y culturales presentes en los espacios naturales.

Con el fin de integrar lo mejor posible en la realidad socioeconómica del archipiélago el papel de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, se contemplan, además de las diferentes categorías de espacios naturales, dos figuras claves en el ordenamiento del territorio: las Áreas de Sensibilidad Ecológica y las Áreas de Influencia Socioeconómica. Si bien, uno de los aspectos más importantes a destacar, es el carácter de conservación activa que desempeña la Red. Ésta, va más allá de la mera declaración de espacios. Para evitar que la protección del territorio no quede tan solo en una declaración, los espacios naturales se ordenan a través de planes específicos a cada categoría de conservación. Asimismo, la planificación y la gestión de dichos espacios avanza de forma coherente gracias a un complejo engranaje de organización administrativa en la que intervienen el Gobierno de Canarias, los Cabildos Insulares, los Patronatos Insulares, el Consejo Asesor de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y el Consejo de Espacios Naturales Protegidos.

Además de los Espacios Naturales Protegidos declarados según la legislación autonómica vigente, el Parlamento de Canarias puede integrar en esta Red aquellas áreas que ostenten una protección específica otorgada por organismos internacionales o supranacionales.

Cercano al ámbito de actuación del presente proyecto existe un Espacio Natural Protegido, que no llega a afectar a la zona de proyecto, se trata del Monumento Natural Roque de Jama.

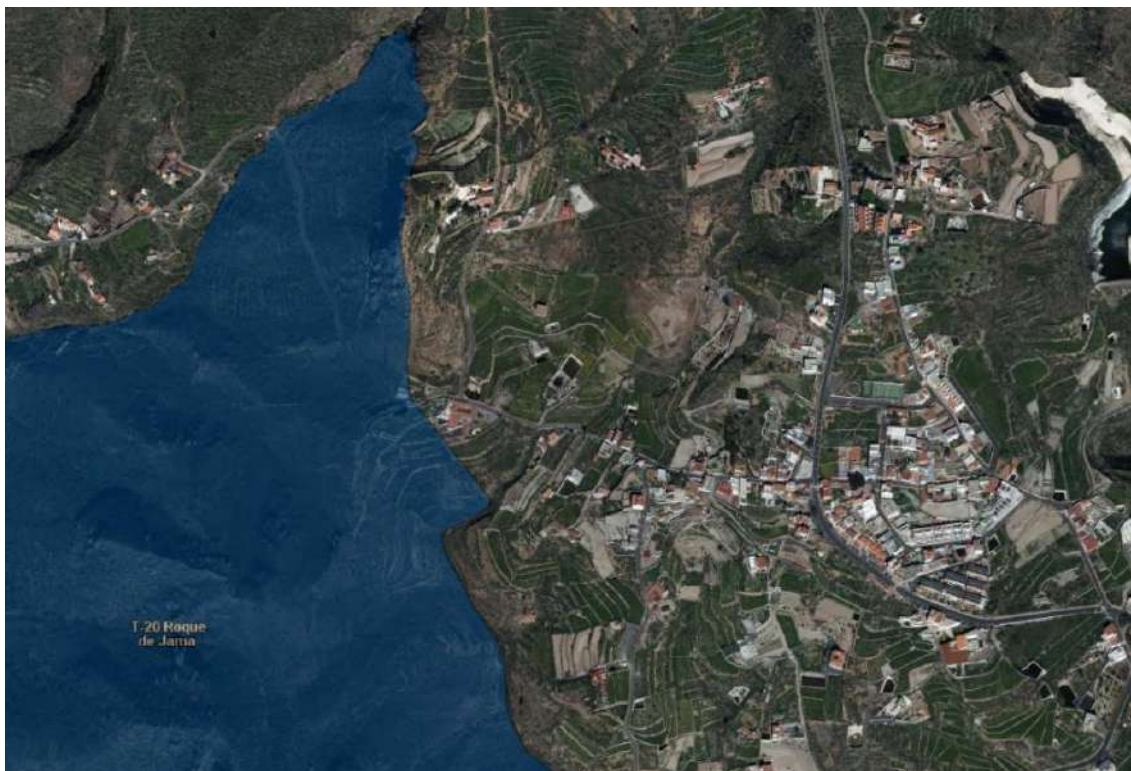


Ilustración 6. Espacios Naturales Protegidos. Zona El Roque. Fuente: IDE Canarias.

6.3. Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien
- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien
- constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En la zona de actuación no encontramos ningún hábitat de interés comunitario, por lo tanto, las actuaciones contenidas en el presente proyecto no afectarán a dichos hábitats.



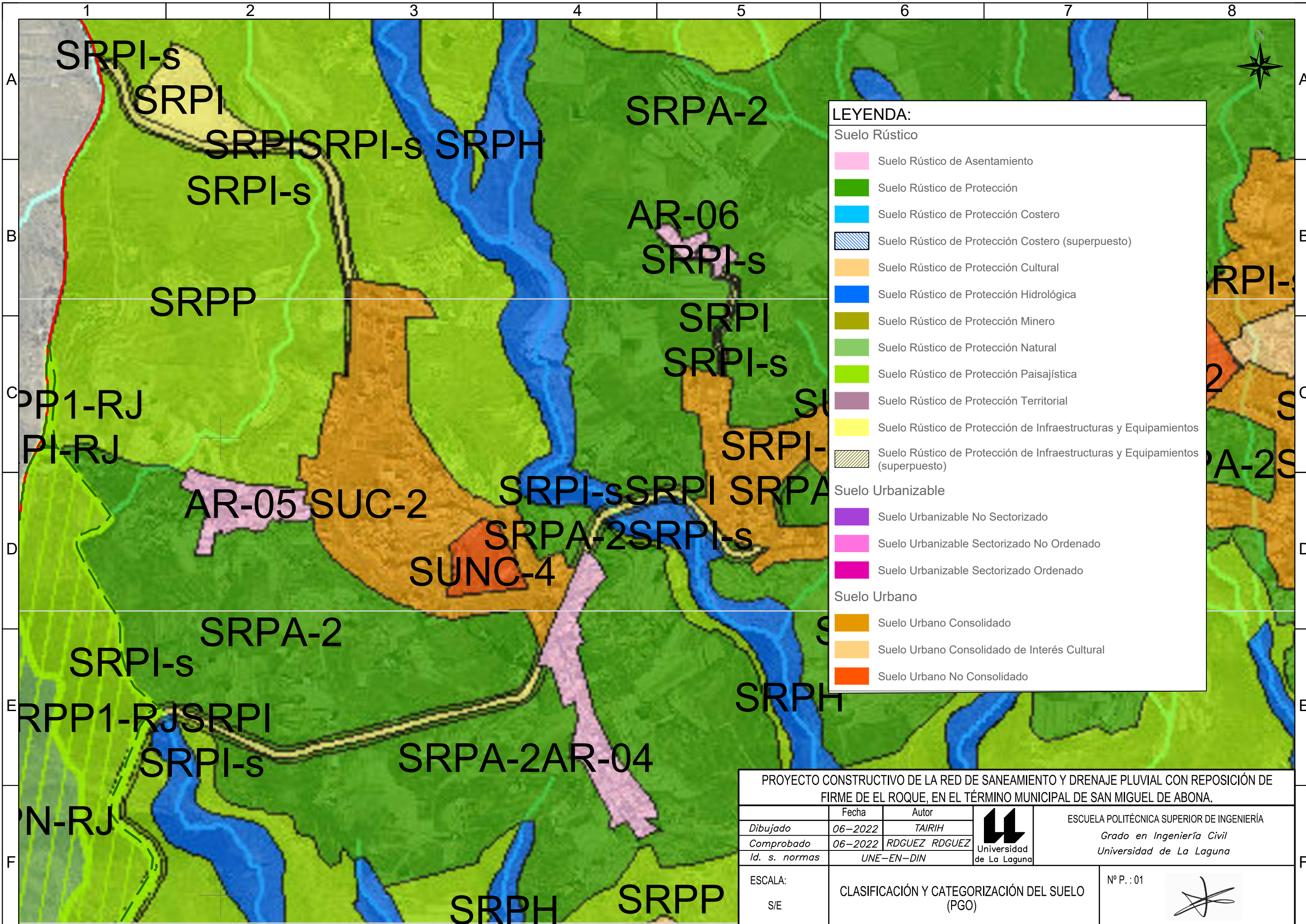
7. Conclusión

En cuanto a los aspectos más importantes del presente proyecto, se llegan a las siguientes conclusiones:

- En la zona de El Roque, abunda en su mayoría el Suelo Urbano (SU), ejecutándose el proyecto en gran parte en este tipo de suelo.
- Se realizará una red de tipo separativa, evitando el carácter unitario de las redes.
- Para el cálculo de caudales máximos de avenida en el diseño de infraestructuras de drenaje, se empleará la Guía Metodológica del Consejo Insular de Aguas de Tenerife y sus actualizaciones.
- Los barrancos ubicados en la zona del proyecto, Barranco del Drago y Barranco de Arujo, están catalogados como Públicos en todo su tramo (C), es decir, es de Dominio Público Hidráulico (DPH), según el documento de Inventario Oficial de Cauces de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.
- El proyecto no afectará al Patrimonio Histórico ni a ningún Área Protegida.



Apéndice 1. Plano de Clasificación y Categorización del Suelo (PGO).



LEYENDA:

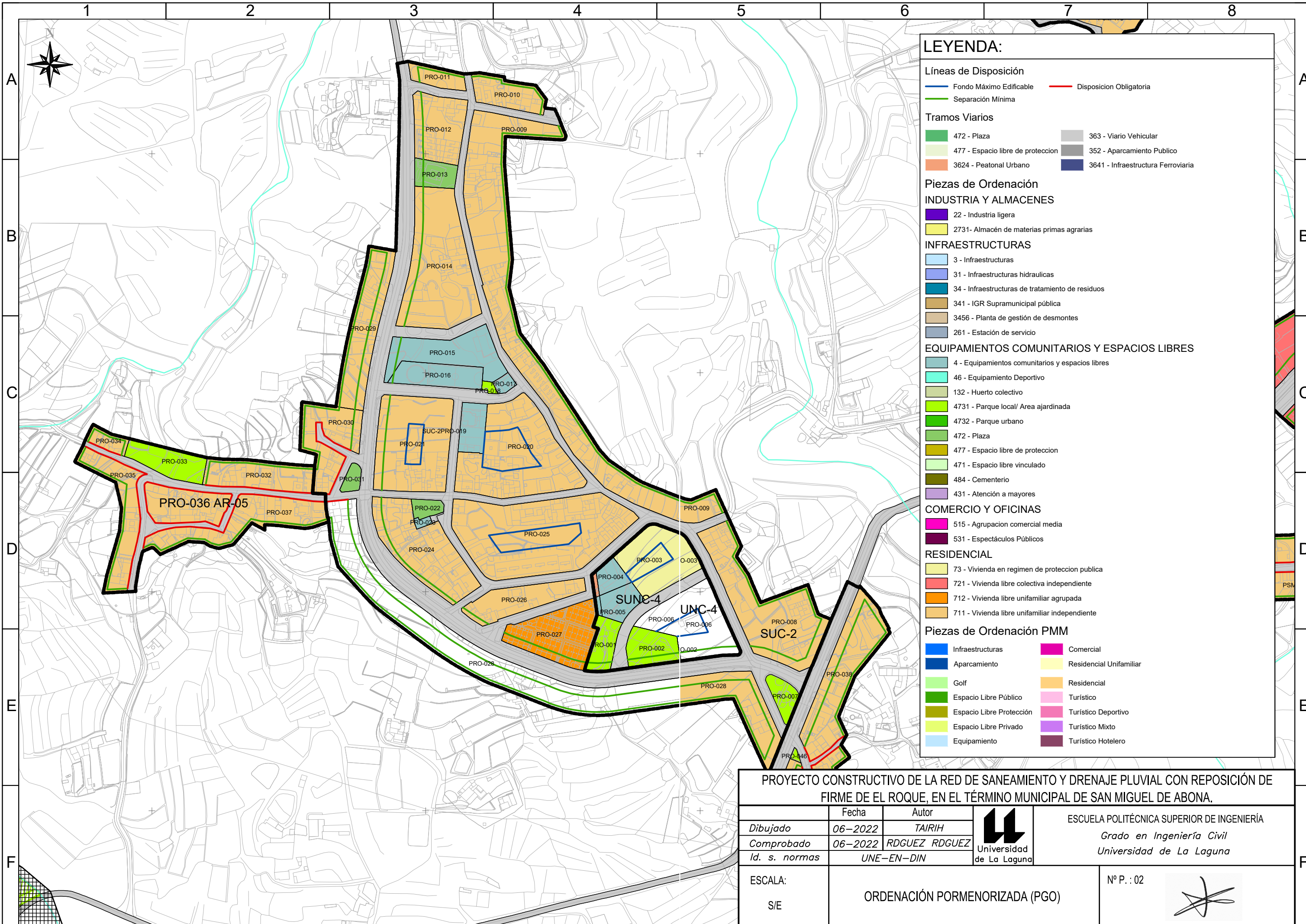
Suelo Rústico	
	Suelo Rústico de Asentamiento
	Suelo Rústico de Protección
	Suelo Rústico de Protección Costero
	Suelo Rústico de Protección Costero (superpuesto)
	Suelo Rústico de Protección Cultural
	Suelo Rústico de Protección Hidrológica
	Suelo Rústico de Protección Minero
	Suelo Rústico de Protección Natural
	Suelo Rústico de Protección Paisajística
	Suelo Rústico de Protección Territorial
	Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras y Equipamientos
	Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras y Equipamientos (superpuesto)
Suelo Urbanizable	
	Suelo Urbanizable No Sectorizado
	Suelo Urbanizable Sectorizado No Ordenado
	Suelo Urbanizable Sectorizado Ordenado
Suelo Urbano	
	Suelo Urbano Consolidado
	Suelo Urbano Consolidado de Interés Cultural
	Suelo Urbano No Consolidado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL SUELO (PGO)		Nº P. : 01
S/E			



Apéndice 2. Plano de Ordenación Pormenorizada (PGO).



LEYENDA:

- Líneas de Disposición**
- Fondo Máximo Edificable
 - Separación Mínima
 - Disposicion Obligatoria
- Tramos Viarios**
- 472 - Plaza
 - 477 - Espacio libre de protección
 - 3624 - Peatonal Urbano
 - 363 - Vialio Vehicular
 - 352 - Aparcamiento Publico
 - 3641 - Infraestructura Ferroviaria
- Piezas de Ordenación**
- INDUSTRIA Y ALMACENES**
- 22 - Industria ligera
 - 2731 - Almacén de materias primas agrarias
- INFRAESTRUCTURAS**
- 3 - Infraestructuras
 - 31 - Infraestructuras hidraulicas
 - 34 - Infraestructuras de tratamiento de residuos
 - 341 - IGR Supramunicipal pública
 - 3456 - Planta de gestión de desmontes
 - 261 - Estación de servicio
- EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS Y ESPACIOS LIBRES**
- 4 - Equipamientos comunitarios y espacios libres
 - 46 - Equipamiento Deportivo
 - 132 - Huerto colectivo
 - 4731 - Parque local/ Area ajardinada
 - 4732 - Parque urbano
 - 472 - Plaza
 - 477 - Espacio libre de protección
 - 471 - Espacio libre vinculado
 - 484 - Cementerio
 - 431 - Atención a mayores
- COMERCIO Y OFICINAS**
- 515 - Agrupacion comercial media
 - 531 - Espectáculos Públicos
- RESIDENCIAL**
- 73 - Vivienda en regimen de protección publica
 - 721 - Vivienda libre colectiva independiente
 - 712 - Vivienda libre unifamiliar agrupada
 - 711 - Vivienda libre unifamiliar independiente
- Piezas de Ordenación PMM**
- Infraestructuras
 - Aparcamiento
 - Golf
 - Espacio Libre Público
 - Espacio Libre Protección
 - Espacio Libre Privado
 - Equipamiento
 - Comercial
 - Residencial Unifamiliar
 - Residencial
 - Turístico
 - Turístico Deportivo
 - Turístico Mixto
 - Turístico Hotelero

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor	<p>Universidad de La Laguna</p>	<p align="center">ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p align="center">Grado en Ingeniería Civil</p> <p align="center">Universidad de La Laguna</p>
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	ORDENACIÓN PORMENORIZADA (PGO)			Nº P. : 02
S/E				



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 2. Cartografía, Topografía y Replanteo

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Cartografía	2
3.1. Características de la cartografía	2
3.1.1. Mapa topográfico	2
3.1.2. Información técnica:	2
3.2. Comparativa de Mapas Topográficos	3
4. Levantamiento topográfico	4
5. Replanteo	4
5.1. Red de Saneamiento	4
5.2. Red de Pluviales	5

Apéndice 1. Tablas de Replanteo Red de Saneamiento

Apéndice 2. Tablas de Replanteo Red de Pluviales

Apéndice 3. Mapa Topográfico

1. Introducción

El presente Anejo N°2. Cartografía y Topografía tiene por objeto describir la cartografía utilizada durante la realización del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Además, se adjuntará la información necesaria de las características topográficas y los niveles del terreno de la zona de actuación, con el fin de proyectar sobre él las redes de saneamiento y de pluviales.

También se expondrán las diferentes coordenadas U.T.M. de los pozos, arquetas e imbornales que componen tanto la Red de Saneamiento como la Red de Pluviales.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS).
- Visor de GRAFCAN.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN).

3. Cartografía

3.1. Características de la cartografía

3.1.1. Mapa topográfico

La cartografía empleada en el presente proyecto corresponde al Mapa Topográfico Integrado y Ortofotos Urbanas de GRAFCAN.

El Mapa Topográfico es un producto elaborado a partir de dos vuelos fotogramétricos (a escala 1:5.000 para las zonas urbanas y a escala 1:18.000 para el resto del territorio) mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotringulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos.

En el Mapa Topográfico Integrado las entidades se representan a escala 1:1.000 o 1:5.000 (no hay representaciones dobles), su modelo de datos normaliza los catálogos de ambas escalas y mediante su filtrado selectivo se pueden reproducir los Mapas Topográficos a escala 1:1.000 y 1:5.000.

La producción del Mapa Topográfico Integrado está orientada a entidades, es decir, las nuevas versiones de la cartografía preservan intactas las entidades existentes que no han cambiado y sólo se actúa en los lugares en los que se detectan modificaciones.

3.1.2. Información técnica:

El sistema de representación Cartográfica y el sistema Geodésico empleado para la realización de los mapas en Canarias y, por tanto, en la zona de Proyecto.

Dicho sistema posee las siguientes características:

- Sistema de Referencia es ITRF93.
- Elipsoide WGS84.
- Red Geodésica REGCAN95 (versión 2001).
- Sistema de proyección UTM Huso 28.
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en Tenerife.

Las hojas utilizadas han sido:

- Mapa Topográfico Integrado escala 1:000 año 2017-2018 hojas:
 - 225_TF5525A
 - 225_TF5524B
 - 225_TF5515C
 - 225_TF5525C
 - 225_TF5524D
- Ortofoto Urbana año 2018 hojas:
 - 226_TF55B2

3.1.2.1. *Sistema Geodésico de Referencia*

El sistema Geodésico de Referencia utilizado por el Instituto Geográfico Nacional para la Red Geodésica del Archipiélago Canario, es el ITRF93. Sus parámetros más reveladores son los siguientes.

CARACTERÍSTICAS DE ELIPSOIDE WGS84		
SEMIEJE MAYOR	a	6.378.137
APLANAMIENTO	f	298,257223563
RED GEODÉSICA	REGCAN95 (v. 2001)	

Tabla 1. Características del Elipsoide WGS84.

3.1.2.2. *Sistema Cartográfico de Representación*

Para el Sistema cartográfico de Representación, se utiliza un sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator (U.T.M.), dicho sistema está basado en la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerse tangente al ecuador, se hace tangente a un meridiano y las magnitudes en el sistema U.T.M. se expresan en metros. Todas las coordenadas U.T.M. pertenecen al huso 28 (extendido) en la Isla de Tenerife.

3.2. **Comparativa de Mapas Topográficos**

En este apartado se realiza una comparativa de dos mapas topográficos de la zona del proyecto que corresponde a un vuelo realizado entre los años 1978 y 2021 a escala 1:5000. A continuación, se compara mediante dos fotos disponibles de dichos años, obtenidas de la Fototeca del visor de GRAFCAN.

Con esta comparativa, se observa que las obras y actualizaciones a realizar en el núcleo del Barrio de El Roque son mínimos, ya que, por lo general, posee en la actualidad las mismas calles, caminos, edificaciones y demás instalaciones.



Ilustración 1. Zona de actuación año 1987. Fuente: IDE Canarias.



Ilustración 2. Zona de actuación año 2021. Fuente: IDE Canarias.

4. Levantamiento topográfico

La cartografía anterior descrita es apta para la ejecución de diferentes estudios a realizar en la redacción del Proyecto, aunque no presente la escala adecuada para realizar el ajuste definitivo del trazado, cálculo de movimientos de tierras, extracción de los perfiles longitudinales, etc.

Por este motivo se ha optado por la realización de un levantamiento topográfico en la zona del ámbito del Proyecto a través de unos puntos Lidar disponibles en el IDE CANARIAS.

Finalmente, con esto y el Mapa Topográfico 1:1000 se termina con todo lo necesario para realizar dicho Proyecto.

5. Replanteo

5.1. Red de Saneamiento

En el Apéndice 1 se adjuntan las coordenadas U.T.M. extraídas del Mapa Topográfico 1:1000, para el trazado de la Red de Saneamiento, además de sus respectivas características. También se listan las diferentes tuberías de la red de saneamiento.

En el Documento Nº2 Planos, concretamente en el Plano Nº8 Planos de Replanteo Red de Saneamiento se representa en planos toda la red de saneamiento con el replanteo tanto de los pozos como de las arquetas que componen la red.



5.1. Red de Pluviales

En el Apéndice 2 se adjuntan las coordenadas U.T.M. extraídas del Mapa Topográfico 1:1000, para el trazado de la Red de Pluviales, además de sus respectivas características. También se listan las diferentes tuberías de la red de pluviales.

En el Documento N°2 Planos, concretamente en el Plano N°9 Planos de Replanteo Red de Pluviales se representa en planos toda la red de pluviales con el replanteo tanto de los pozos como de los imbornales que componen la red.



Apéndice 1.

Tablas de Replanteo

Red de Saneamiento

(Pozos).



APÉNDICE 1. TABLAS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
TF-565	1	2.55	NO		1	3,392,255,635	31,090,943,716
TF-565	2	2.05	NO	1	2	3,392,310,878	31,090,588,733
TF-565	3	2.35	NO	2	3	3,392,332,678	31,090,236,217
TF-565	4	2	NO	3	4	3,392,334,464	31,089,922,930
TF-565	5	2.1	NO	4	5	3,392,336,296	31,089,447,811
TF-565	6	2.1	NO	5	6	3,392,325,845	31,089,147,308
TF-565	7	2.1	NO	6	7	3,392,285,284	31,088,959,788
TF-565	8	2.05	NO	7	8	3,392,186,604	31,088,578,109
TF-565	9	2.2	NO	8	9	3,392,093,098	31,088,148,938
TF-565	10	2.1	NO	9	10	3,392,031,553	31,087,839,172
TF-565	11	2.35	NO	10	11	3,392,017,142	31,087,658,874
TF-565	12	2.25	NO	11	12	3,391,986,202	31,087,379,748
TF-565	13 = 113	2.25	NO	12	13	3,391,969,755	31,087,178,764
TF-565	14 = 99	2.15	NO	13	14	3,391,945,481	31,086,874,471
TF-565	15 = 117	2.15	NO	14	15	3,391,942,245	31,086,842,128
TF-565	16	2.15	NO	15	16	3,391,957,181	31,086,652,642
TF-565	17	2.15	NO	16	17	3,392,020,608	31,086,476,013
TF-565	18	2.1	NO	17	18	3,392,115,719	31,086,268,296
TF-565	19	2.15	NO	18	19	3,392,338,838	31,086,055,454
TF-565	20 = 83	2.15	NO	19	20	3,392,676,339	31,085,808,137
TF-565	21	2.1	NO	20	21	3,392,851,215	31,085,683,021
TF-565	22 = 110	2.4	NO	21	22	3,393,016,026	31,085,573,983
TF-565	23	2.85	NO	22	23	3,393,313,526	31,085,421,706
TF-565	24	3.15	NO	23	24	3,393,672,742	31,085,283,809
TF-565	25	4.55	SI	24	25	3,394,009,651	31,085,209,264
TF-565	26	3.55	NO	25	26	3,394,309,288	31,085,225,766
TF-565	27	3.15	NO	26	27	3,394,608,987	31,085,269,715
TF-565	28	2.95	NO	27	28	3,394,916,398	31,085,312,096
TF-565	29	3.3	NO	28	29	3,395,218,107	31,085,347,562
TF-565	30 = 65	2.95	SI	29		3,395,481,783	31,085,369,709
EL TAPADO	31	2.25	NO		30	3,392,797,790	31,091,172,323
EL TAPADO	32	2.15	NO	30	31	3,392,847,357	31,090,798,600
EL TAPADO	33	2.2	NO	31	32	3,392,900,342	31,090,628,591
EL TAPADO	34	2	NO	32	33	3,392,910,890	31,090,481,112
EL TAPADO	35	2.2	NO	33	34	3,392,910,397	31,090,407,363
EL TAPADO	36	2.2	NO	34	35	3,392,880,895	31,090,237,279
EL TAPADO	37	2.25	NO	35	36	3,392,826,310	31,089,882,411
EL TAPADO	38	2.2	NO	36	37	3,392,803,949	31,089,649,576
EL TAPADO	39	2.4	NO	37	38	3,392,853,384	31,089,383,440
EL TAPADO	40	2.05	NO	38	39	3,392,955,597	31,088,919,248
EL TAPADO	41	2	NO	39	40	3,393,008,252	31,088,701,392
EL TAPADO	42	2.1	NO	40	41	3,393,104,120	31,088,432,354
EL TAPADO	43	1.9	NO	41	42	3,393,178,745	31,088,219,688
EL TAPADO	44	2.35	NO	42	43	3,393,249,699	31,088,088,960
EL TAPADO	45	2.1	NO	43	44	3,393,388,799	31,087,900,126
EL TAPADO	46	1.9	NO	44	45	3,393,620,937	31,087,620,465



APÉNDICE 1. TABLAS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
EL TAPADO	47	1.85	NO	45	46	3,393,666,621	31,087,522,120
EL TAPADO	48	2.2	NO	46	47	3,393,728,789	31,087,399,888
EL TAPADO	49	2.15	NO	47	48	3,393,799,700	31,087,290,836
EL TAPADO	50	2.1	NO	48	49	3,393,887,929	31,087,173,927
EL TAPADO	51	2.1	NO	49	50	3,393,994,310	31,087,061,824
EL TAPADO	52	2.05	NO	50	51	3,394,131,985	31,086,922,738
EL TAPADO	53	2.6	NO	51	52	3,394,196,521	31,086,884,335
EL TAPADO	54	2.75	NO	52	53	3,394,280,444	31,086,838,250
EL TAPADO	55	3.65	SI	53	54	3,394,357,248	31,086,796,265
EL TAPADO	56	3	SI	54	55	3,394,458,149	31,086,741,124
EL TAPADO	57 = 95	2.7	NO	55	56	3,394,550,999	31,086,694,095
EL TAPADO	58	2.85	SI	56	57	3,394,739,733	31,086,641,088
EL TAPADO	59	2.1	NO	57	58	3,394,872,761	31,086,585,480
EL TAPADO	60	2.4	NO	58	59	3,395,005,433	31,086,384,897
EL TAPADO	61	2.85	SI	59	60	3,395,078,400	31,086,268,776
EL TAPADO	62	2.85	NO	60	61	3,395,201,220	31,085,992,683
EL TAPADO	63	3.15	SI	61	62	3,395,278,934	31,085,809,418
EL TAPADO	64	2.8	NO	62	63	3,395,399,214	31,085,540,841
EL TAPADO	65 = 30	2.95	SI	63		3,395,481,783	31,085,369,709
LA CALZADA 1	66	2.05	NO		64	3,392,793,895	31,087,779,843
LA CALZADA 1	67	1.9	NO	64	65	3,392,755,026	31,087,329,266
LA CALZADA 1	68	1.9	NO	65	66	3,392,727,851	31,087,052,742
LA CALZADA 1	69 = 104	2.05	NO	66	67	3,392,712,191	31,086,866,715
LA CALZADA 1	70	1.9	NO	67	68	3,392,700,039	31,086,587,871
LA CALZADA 1	71	1.9	NO	68	69	3,392,865,767	31,086,332,119
LA CALZADA 1	72	2.1	NO	69	70	3,392,997,236	31,086,130,844
LA CALZADA 1	73 = 89 = 79	2.1	SI	70		3,393,053,458	31,086,067,416
CALLEJÓN LA CALZADA	79 = 73 = 89	2.1	NO		75	3,393,053,458	31,086,067,416
CALLEJÓN LA CALZADA	80	2.1	NO	75	76	3,393,057,202	31,086,023,313
CALLEJÓN LA CALZADA	81	2.15	NO	76	77	3,392,911,115	31,085,932,318
CALLEJÓN LA CALZADA	82	2.15	NO	77	78	3,392,731,091	31,085,838,948
CALLEJÓN LA CALZADA	83 = 20	2.15	SI	78		3,392,676,339	31,085,808,137
LA CALZADA 2	89 = 73 = 79	2.1	SI		82	3,393,053,458	31,086,067,416
LA CALZADA 2	88	1.9	NO	81	82	3,393,141,803	31,086,078,538
LA CALZADA 2	87	1.75	NO	81		3,393,215,479	31,086,084,441
LA CALZADA 3	91	2	NO	83	84	3,393,951,292	31,086,190,707
LA CALZADA 3	90	1.75	NO		83	3,393,862,921	31,086,164,837
LA CALZADA 3	92	1.9	NO	84	85	3,394,028,289	31,086,255,443
LA CALZADA 3	93	2	NO	85	86	3,394,290,867	31,086,496,149
LA CALZADA 3	94	2	NO	86	87	3,394,488,012	31,086,657,828
LA CALZADA 3	95 = 57	2.7	SI	87		3,394,550,999	31,086,694,095
SAN ROQUE 1	97	1.55	NO	88	89	3,392,131,625	31,086,902,580
SAN ROQUE 1	96	1.35	NO		88	3,392,216,278	31,086,900,110
SAN ROQUE 1	98	1.45	NO	89	90	3,392,003,428	31,086,896,712
SAN ROQUE 1	99 = 14	2.15	SI	90		3,391,945,481	31,086,874,471
SAN ROQUE 2	100	1.85	NO		91	3,393,522,851	31,086,866,591



APÉNDICE 1. TABLAS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
SAN ROQUE 2	101	2.15	NO	91	92	3,393,198,716	31,086,819,835
SAN ROQUE 2	102	1.9	NO	92	93	3,392,944,628	31,086,865,505
SAN ROQUE 2	104 = 69	2.05	SI	94		3,392,712,191	31,086,866,715
SAN ROQUE 2	103	2	NO	93	94	3,392,759,962	31,086,881,645
EL LLANITO	105	1.9	NO		95	3,393,792,799	31,085,905,674
EL LLANITO	106	2.2	NO	95	96	3,393,538,045	31,085,822,537
EL LLANITO	107	2.25	NO	96	97	3,393,282,994	31,085,734,487
EL LLANITO	110 = 22	2.4	SI	99		3,393,016,026	31,085,573,983
EL LLANITO	108	2.15	NO	97	98	3,393,171,057	31,085,695,351
EL LLANITO	109	2.25	NO	98	99	3,393,071,805	31,085,624,518
LA DEGOLLADA 1	111	2	NO		100	3,391,558,140	31,087,388,315
LA DEGOLLADA 1	112	2.25	NO	100	101	3,391,835,628	31,087,238,648
LA DEGOLLADA 1	113 = 13	2.25	SI	101		3,391,969,755	31,087,178,764
LA DEGOLLADA 2	114	1.75	NO		102	3,391,663,274	31,086,872,051
LA DEGOLLADA 2	115	2	NO	102	103	3,391,709,684	31,086,879,582
LA DEGOLLADA 2	116	1.9	NO	103	104	3,391,871,760	31,086,891,594
LA DEGOLLADA 2	117 = 15	2.15	SI	104		3,391,942,245	31,086,842,128
CASAS VIEJAS	120	3.75	NO	106	107	3,390,010,496	31,086,583,416
CASAS VIEJAS	121 = 124	3.8	SI	107		3,389,931,016	31,086,621,942
CASAS VIEJAS	119	2.85	NO	105	106	3,390,125,520	31,086,586,686
CASAS VIEJAS	118	1.75	NO		105	3,390,272,978	31,086,602,108
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	124 = 121	3.8	NO	109	110	3,389,931,016	31,086,621,942
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	125	3.6	NO	110	111	3,389,939,386	31,086,674,734
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	123	2.8	NO	108	109	3,389,902,543	31,086,493,568
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	126	2.6	NO	111	112	3,389,913,946	31,086,814,172
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	122	1.35	NO		108	3,389,860,171	31,086,293,327
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	127	2.75	NO	112	113	3,389,884,758	31,086,946,194
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	128	2.25	NO	113	114	3,389,890,045	31,087,008,296
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	130 = 135	2.6	SI	115		3,390,105,215	31,087,041,579
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	129	2.05	NO	114	115	3,389,967,657	31,087,039,638
CAMINO LA FUENTE	131	2.75	NO		116	3,391,116,655	31,086,900,697
CAMINO LA FUENTE	132	1.8	NO	116	117	3,390,909,637	31,086,929,803
CAMINO LA FUENTE	133	2.35	NO	117	118	3,390,778,093	31,086,931,173
CAMINO LA FUENTE	134	3.35	SI	118	119	3,390,442,752	31,086,960,014
CAMINO LA FUENTE	135 = 130	2.6	NO	119	120	3,390,105,215	31,087,041,579
CAMINO LA FUENTE	136	2.25	NO	120	121	3,389,832,971	31,087,174,209
CAMINO LA FUENTE	137	2.3	NO	121	122	3,389,698,560	31,087,231,458
CAMINO LA FUENTE	138	2.4	NO	122	123	3,389,583,114	31,087,272,785
CAMINO LA FUENTE	139	1.9	NO	123	124	3,389,507,427	31,087,303,139
CAMINO LA FUENTE	140	2.2	NO	124	125	3,389,374,606	31,087,362,703
CAMINO LA FUENTE	141	2.45	NO	125	126	3,389,219,346	31,087,434,476
CAMINO LA FUENTE	145 = 148	1.95	SI	129		3,388,593,772	31,087,541,305
CAMINO LA FUENTE	144	2.5	NO	128	129	3,388,717,708	31,087,546,576
CAMINO LA FUENTE	143	2	NO	127	128	3,389,019,425	31,087,549,275
CAMINO LA FUENTE	142	1.8	NO	126	127	3,389,105,846	31,087,517,487
CAMINO LA FUENTE 2	146	1.8	NO		130	3,388,274,374	31,087,664,028



APÉNDICE 1. TABLAS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
CAMINO LA FUENTE 2	147	2.05	NO	130	131	3,388,468,170	31,087,590,110
CAMINO LA FUENTE 2	148 = 145	2.5	SI	131		3,388,593,772	31,087,541,305



Apéndice 1. Tablas de Replanteo Red de Saneamiento (Tuberías).



APÉNDICE 1. TABLAS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO (TUBERÍAS)

CALLE	TUBERÍA	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	MATERIAL
TF-565	1	315 mm	35.9 m	5.00%	PVC
TF-565	2	315 mm	35.3 m	6.00%	PVC
TF-565	3	315 mm	31.3 m	3.00%	PVC
TF-565	4	315 mm	47.5 m	3.00%	PVC
TF-565	5	315 mm	30.1 m	2.00%	PVC
TF-565	6	315 mm	19.2 m	1.00%	PVC
TF-565	7	315 mm	39.4 m	3.00%	PVC
TF-565	8	315 mm	43.9 m	6.00%	PVC
TF-565	9	315 mm	31.6 m	7.00%	PVC
TF-565	10	315 mm	18.1 m	8.00%	PVC
TF-565	11	315 mm	28.1 m	7.00%	PVC
TF-565	12	315 mm	20.2 m	8.00%	PVC
TF-565	13	315 mm	30.5 m	8.00%	PVC
TF-565	14	315 mm	3.3 m	8.00%	PVC
TF-565	15	315 mm	19.0 m	8.00%	PVC
TF-565	16	315 mm	18.8 m	5.00%	PVC
TF-565	17	315 mm	22.8 m	5.00%	PVC
TF-565	18	315 mm	30.8 m	4.00%	PVC
TF-565	19	315 mm	41.8 m	4.00%	PVC
TF-565	20	315 mm	21.5 m	5.00%	PVC
TF-565	21	315 mm	19.8 m	5.00%	PVC
TF-565	22	315 mm	33.4 m	7.00%	PVC
TF-565	23	315 mm	38.5 m	8.00%	PVC
TF-565	24	315 mm	34.5 m	8.00%	PVC
TF-565	25	315 mm	30.0 m	10.00%	PVC
TF-565	26	315 mm	30.3 m	6.00%	PVC
TF-565	27	315 mm	31.0 m	8.00%	PVC
TF-565	28	315 mm	30.4 m	8.00%	PVC
TF-565	29	315 mm	26.5 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	30	315 mm	37.7 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	31	315 mm	17.8 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	32	315 mm	14.8 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	33	315 mm	7.4 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	34	315 mm	17.3 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	35	315 mm	35.9 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	36	315 mm	23.4 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	37	315 mm	27.1 m	7.00%	PVC
EL TAPADO	38	315 mm	47.5 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	39	315 mm	22.4 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	40	315 mm	28.6 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	41	315 mm	22.5 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	42	315 mm	14.9 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	43	315 mm	23.5 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	44	315 mm	36.3 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	45	315 mm	10.8 m	1.00%	PVC
EL TAPADO	46	315 mm	13.7 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	47	315 mm	13.0 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	48	315 mm	14.6 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	49	315 mm	15.5 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	50	315 mm	19.6 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	51	315 mm	7.5 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	52	315 mm	9.6 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	53	315 mm	8.8 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	54	315 mm	11.5 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	55	315 mm	10.4 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	56	315 mm	19.6 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	57	315 mm	14.4 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	58	315 mm	24.0 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	59	315 mm	13.7 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	60	315 mm	30.2 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	61	315 mm	19.9 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	62	315 mm	29.4 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	63	315 mm	19.0 m	10.00%	PVC
LA CALZADA 1	64	315 mm	45.2 m	8.00%	PVC
LA CALZADA 1	65	315 mm	27.8 m	8.00%	PVC
LA CALZADA 1	66	315 mm	18.7 m	5.00%	PVC
LA CALZADA 1	67	315 mm	27.9 m	2.00%	PVC
LA CALZADA 1	68	315 mm	30.5 m	7.00%	PVC



APÉNDICE 1. TABLAS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO (TUBERÍAS)

CALLE	TUBERÍA	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	MATERIAL
LA CALZADA 1	69	315 mm	24.0 m	8.00%	PVC
LA CALZADA 1	70	315 mm	8.5 m	5.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	75	315 mm	4.4 m	1.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	76	315 mm	17.2 m	2.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	77	315 mm	20.3 m	5.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	78	315 mm	6.3 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 2	81	315 mm	7.4 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 2	82	315 mm	8.9 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 3	83	315 mm	9.2 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 3	84	315 mm	10.1 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 3	85	315 mm	35.6 m	7.00%	PVC
LA CALZADA 3	86	315 mm	25.5 m	4.00%	PVC
LA CALZADA 3	87	315 mm	7.3 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE 1	88	315 mm	8.5 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE 1	89	315 mm	12.8 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE 1	90	315 mm	6.2 m	4.00%	PVC
SAN ROQUE 2	91	315 mm	32.7 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE 2	92	315 mm	25.8 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE 2	93	315 mm	18.5 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE 2	94	315 mm	5.0 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	95	315 mm	26.8 m	4.00%	PVC
EL LLANITO	96	315 mm	27.0 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	97	315 mm	11.9 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	98	315 mm	12.2 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	99	315 mm	7.5 m	1.00%	PVC
LA DEGOLLADA 1	100	315 mm	31.5 m	3.00%	PVC
LA DEGOLLADA 1	101	315 mm	14.7 m	4.00%	PVC
LA DEGOLLADA 2	102	315 mm	4.7 m	1.00%	PVC
LA DEGOLLADA 2	103	315 mm	16.3 m	3.00%	PVC
LA DEGOLLADA 2	104	315 mm	8.6 m	5.00%	PVC
CASAS VIEJAS	105	315 mm	14.8 m	1.00%	PVC
CASAS VIEJAS	106	315 mm	11.5 m	1.00%	PVC
CASAS VIEJAS	107	315 mm	8.8 m	1.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	108	315 mm	20.5 m	1.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	109	315 mm	13.1 m	1.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	110	315 mm	5.3 m	1.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	111	315 mm	14.2 m	1.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	112	315 mm	13.5 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	113	315 mm	6.2 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	114	315 mm	8.4 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	115	315 mm	13.8 m	2.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	116	315 mm	20.9 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	117	315 mm	13.2 m	8.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	118	315 mm	33.7 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	119	315 mm	34.7 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	120	315 mm	30.3 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	121	315 mm	14.6 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	122	315 mm	12.3 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	123	315 mm	8.2 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	124	315 mm	14.6 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	125	315 mm	17.1 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	126	315 mm	14.1 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	127	315 mm	9.2 m	2.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	128	315 mm	30.2 m	1.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	129	315m	12.4 m	6.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE 2	130	315 mm	20.7 m	7.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE 2	131	315 mm	13.5 m	4.00%	PVC



Apéndice 2. Tablas de Replanteo Red de Pluviales (Pozos).



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
TF-565	1	1.5	NO		1	3,388,179,197	31,094,440,388
TF-565	2	1.6	NO	1	2	3,388,246,576	31,094,333,746
TF-565	3	1.6	NO	2	3	3,388,296,805	31,094,169,925
TF-565	4	1.6	NO	3	4	3,388,373,477	31,093,877,804
TF-565	5	1.45	NO	4	5	3,388,428,755	31,093,747,552
TF-565	6	1.55	NO	5	6	3,388,553,458	31,093,611,871
TF-565	7	1.6	NO	6	7	3,388,668,599	31,093,525,056
TF-565	8	1.65	NO	7	8	3,388,837,912	31,093,462,701
TF-565	9	1.45	NO	8	9	3,389,119,288	31,093,355,062
TF-565	10	1.55	NO	9	10	3,389,401,918	31,093,248,611
TF-565	11	1.5	NO	10	11	3,389,696,159	31,093,158,899
TF-565	12	1.45	NO	11	12	3,390,003,533	31,093,121,985
TF-565	13	1.8	NO	164	13	3,390,302,762	31,093,125,751
TF-565	18	3	NO	17	18	3,391,732,798	31,092,934,816
TF-565	19	3.05	NO	18	19	3,391,905,285	31,092,704,783
TF-565	20	3.05	NO	19	20	3,391,967,664	31,092,554,595
TF-565	182	3	NO	12	164	3,390,602,429	31,093,137,182
TF-565	14	1.5	NO	13	14	3,390,907,651	31,093,149,525
TF-565	21	3.15	NO	20	21	3,392,011,108	31,092,398,111
TF-565	17	1.95	NO	16	17	3,391,489,481	31,093,096,906
TF-565	15	1.55	NO	14	15	3,391,205,432	31,093,151,253
TF-565	16	1.6	NO	15	16	3,391,351,557	31,093,136,447
TF-565	22	2.85	NO	21	22	3,392,045,033	31,092,107,728
TF-565	23	2	NO	22	23	3,392,094,419	31,091,816,069
TF-565	24	1.6	NO	23	24	3,392,140,561	31,091,524,470
TF-565	25	1.55	NO	24	25	3,392,192,218	31,091,233,276
TF-565	26	1.7	NO	25	26	3,392,243,875	31,090,942,082
TF-565	27 = 110	1.65	NO	26	27	3,392,292,955	31,090,646,572
TF-565	28	1.45	NO	27	28	3,392,302,711	31,090,577,169
TF-565	29	1.45	NO	28	29	3,392,316,592	31,090,349,418
TF-565	30	1.55	NO	29	30	3,392,325,154	31,090,043,550
TF-565	31	1.6	NO	30	31	3,392,325,353	31,089,745,068
TF-565	32	1.55	NO	31	30	3,392,324,724	31,089,446,763
TF-565	33	1.5	NO	32	33	3,392,313,850	31,089,147,778



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
TF-565	34	1.5	NO	33	34	3,392,248,827	31,088,863,586
TF-565	35	1.5	NO	34	35	3,392,175,114	31,088,571,121
TF-565	36	1.65	NO	35	36	3,392,095,376	31,088,244,971
TF-565	37	1.65	NO	36	37	3,392,038,500	31,087,954,614
TF-565	38	1.55	NO	37	38	3,392,012,335	31,087,756,774
TF-565	39	1.7	NO	38	39	3,392,005,098	31,087,659,528
TF-565	40	1.6	NO	39	40	3,391,978,235	31,087,368,132
TF-565	41	1.9	NO	40	41	3,391,943,469	31,087,061,553
TF-565	42 = 152	1.5	NO	41	42	3,391,933,314	31,086,874,691
TF-565	43	1.55	NO	42	43	3,391,935,262	31,086,829,250
TF-565	44	1.55	NO	43	44	3,391,938,430	31,086,764,515
TF-565	45	1.55	NO	44	45	3,391,946,194	31,086,649,723
TF-565	46	1.65	NO	45	46	3,392,008,833	31,086,472,554
TF-565	47	1.6	NO	46	47	3,392,095,737	31,086,275,126
TF-565	48	1.5	NO	47	48	3,392,170,647	31,086,185,261
TF-565	49	1.5	NO	48	49	3,392,411,181	31,085,979,613
TF-565	50 = 129	1.7	NO	49	50	3,392,670,706	31,085,798,240
TF-565	51	1.55	NO	50	51	3,392,761,490	31,085,731,550
TF-565	52	1.55	NO	51	52	3,392,909,810	31,085,626,251
TF-565	53 = 139	1.95	NO	52	53	3,393,017,374	31,085,561,282
TF-565	54	1.95	NO	53	54	3,393,188,703	31,085,474,167
TF-565	55	1.8	NO	54	55	3,393,314,879	31,085,410,442
TF-565	56	2.4	NO	55	56	3,393,462,012	31,085,353,674
TF-565	57	1.7	NO	56	57	3,393,668,923	31,085,272,427
TF-565	58	2.5	SI	57	58	3,393,740,652	31,085,253,009
TF-565	59	4	SI	58	59	3,394,030,573	31,085,198,434
TF-565	60	2.7	SI	59	60	3,394,310,129	31,085,214,189
TF-565	61	2.25	NO	60	61	3,394,610,488	31,085,258,472
TF-565	62	2.15	NO	61	62	3,394,919,041	31,085,300,310
TF-565	63	2.85	SI	62	63	3,395,220,200	31,085,336,147
TF-565	64=99=100	2.5	NO	63		3,395,488,567	31,085,325,313
EL TAPADO	65	1.8	NO		64	3,392,784,627	31,091,171,077
EL TAPADO	66	1.6	NO	64	65	3,392,835,459	31,090,796,591
EL TAPADO	67	1.8	NO	65	66	3,392,887,943	31,090,626,906



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
EL TAPADO	68	1.65	NO	66	67	3,392,896,839	31,090,491,439
EL TAPADO	69	1.75	NO	67	68	3,392,896,303	31,090,395,573
EL TAPADO	70	1.55	NO	68	69	3,392,865,401	31,090,226,763
EL TAPADO	71	1.95	NO	69	70	3,392,815,948	31,089,896,369
EL TAPADO	72	1.75	NO	70	71	3,392,788,621	31,089,638,610
EL TAPADO	73	2.05	NO	71	72	3,392,842,642	31,089,369,691
EL TAPADO	74	1.65	NO	72	73	3,392,934,762	31,088,949,307
EL TAPADO	75	1.65	NO	73	74	3,392,993,447	31,088,698,294
EL TAPADO	76	1.65	NO	74	75	3,393,094,428	31,088,415,417
EL TAPADO	77	1.5	NO	75	76	3,393,166,274	31,088,215,544
EL TAPADO	78	2.15	NO	76	77	3,393,234,615	31,088,084,852
EL TAPADO	79 = 116	1.85	NO	77	78	3,393,423,663	31,087,827,522
EL TAPADO	80	1.45	NO	78	79	3,393,599,114	31,087,624,631
EL TAPADO	81	1.7	NO	79	80	3,393,654,219	31,087,517,174
EL TAPADO	82	1.9	NO	80	81	3,393,723,614	31,087,384,309
EL TAPADO	83	1.7	NO	81	82	3,393,887,279	31,087,155,172
EL TAPADO	84	1.7	NO	82	83	3,394,122,333	31,086,914,825
EL TAPADO	85	2.05	NO	83	84	3,394,198,435	31,086,872,445
EL TAPADO	86	2.45	SI	84	85	3,394,273,496	31,086,828,703
EL TAPADO	87	3.25	SI	85	86	3,394,352,667	31,086,784,983
EL TAPADO	88	2.65	SI	86	87	3,394,451,600	31,086,730,528
EL TAPADO	89 = 142	2.2	NO	87	88	3,394,548,141	31,086,677,703
EL TAPADO	90	2.05	NO	88	89	3,394,737,145	31,086,629,197
EL TAPADO	91	2.1	NO	89	90	3,394,861,832	31,086,578,822
EL TAPADO	92	1.9	NO	90	91	3,395,001,138	31,086,368,334
EL TAPADO	93	2.15	NO	91	92	3,395,067,959	31,086,261,715
EL TAPADO	94	2.15	NO	92	93	3,395,137,721	31,086,103,300
EL TAPADO	95	2.5	SI	93	94	3,395,189,191	31,085,986,346
EL TAPADO	96	2.7	SI	94	95	3,395,267,406	31,085,805,000
EL TAPADO	97	2.6	SI	95	96	3,395,387,202	31,085,536,118
EL TAPADO	98	1.6	NO	96	97	3,395,467,249	31,085,374,482
EL TAPADO	99 = 64 = 100	2.5	NO	97		3,395,488,567	31,085,325,313
TF-28	100 = 99 = 64	2.5	NO		98	3,395,488,567	31,085,325,313
TF-28	101	2.95	SI	98	99	3,395,681,752	31,085,286,040



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
TF-28	102	1.7	NO	99	100	3,395,981,705	31,085,107,126
TF-28	103	2.05	NO	100	101	3,396,192,474	31,085,559,382
TF-28	104	2.05	NO	101	102	3,396,377,669	31,086,023,099
TF-28	105	2.05	NO	102	103	3,396,564,737	31,086,481,548
TF-28	106	2.05	NO	103		3,396,601,067	31,086,570,997
EVELIO BELLO DÍAZ	109	1.65	NO	105	106	3,392,375,690	31,090,622,394
EVELIO BELLO DÍAZ	108	1.45	NO		105	3,392,569,350	31,090,577,765
EVELIO BELLO DÍAZ	110 = 27	1.65	NO	106		3,392,302,711	31,090,577,169
EVANGELINA DELGADO BELLO 1	112 = 117	1.65	NO	107		3,392,781,636	31,087,781,032
EVANGELINA DELGADO BELLO 1	111	1.35	NO		107	3,392,579,910	31,087,800,789
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	113	1.35	NO		108	3,393,028,215	31,087,750,634
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	114	1.5	NO	108	109	3,393,237,467	31,087,760,196
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	115	1.45	NO	109	110	3,393,364,469	31,087,843,713
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	116 = 79	1.85	NO	110		3,393,423,663	31,087,827,522
LA CALZADA 1	117 = 112	1.65	NO		111	3,392,781,636	31,087,781,032
LA CALZADA 1	118	1.5	NO	111	112	3,392,742,829	31,087,329,472
LA CALZADA 1	119	1.55	NO	112	113	3,392,717,222	31,087,065,907
LA CALZADA 1	120 = 133	1.75	NO	113	114	3,392,701,221	31,086,856,004
LA CALZADA 1	121	1.5	NO	114	115	3,392,687,601	31,086,586,441
LA CALZADA 1	122	1.6	NO	115	116	3,392,855,226	31,086,325,996
LA CALZADA 1	123	1.5	NO	116	117	3,392,987,493	31,086,123,566
LA CALZADA 1	124	1.5	NO	117	118	3,393,032,292	31,086,072,124
LA CALZADA 1	125 = 127	1.6	NO	118		3,393,053,794	31,086,008,810
CALLEJÓN LA CALZADA	127 = 125	1.6	NO	119	120	3,393,053,794	31,086,008,810
CALLEJÓN LA CALZADA	126	1.35	NO		119	3,393,143,808	31,086,066,659
CALLEJÓN LA CALZADA	128	1.45	NO	120	121	3,392,919,080	31,085,923,442
CALLEJÓN LA CALZADA	129 = 50	1.7	NO	121		3,392,670,706	31,085,798,240
SAN ROQUE	130	1.35	NO		122	3,393,195,027	31,086,808,054
SAN ROQUE	133 = 120	1.75	NO	124		3,392,701,221	31,086,856,004
SAN ROQUE	131	1.5	NO	122	123	3,392,942,974	31,086,853,701
SAN ROQUE	132	1.65	NO	123	124	3,392,758,738	31,086,869,662
EL LLANITO	134	1.45	NO		125	3,393,987,088	31,085,963,729
EL LLANITO	135	1.75	NO	125	126	3,393,554,212	31,085,819,075
EL LLANITO	136	1.75	NO	126	127	3,393,289,651	31,085,723,790



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
EL LLANITO	139 = 53	1.95	NO	129		3,393,017,374	31,085,561,282
EL LLANITO	137	1.7	NO	127	128	3,393,179,201	31,085,686,356
EL LLANITO	138	1.7	NO	128	129	3,393,081,842	31,085,618,315
LA CALZADA 3	140	1.35	NO		130	3,394,299,598	31,086,486,453
LA CALZADA 3	141	1.55	NO	130	131	3,394,499,733	31,086,649,271
LA CALZADA 3	142 = 89	2.2	NO	131		3,394,548,141	31,086,677,703
LA DEGOLLADA 1	144	1.9	NO	132	133	3,391,645,124	31,087,331,740
LA DEGOLLADA 1	143	1.35	NO		132	3,391,552,256	31,087,377,112
LA DEGOLLADA 1	145 = 146	1.6	NO	133		3,391,825,035	31,087,233,480
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	146 = 145	1.6	NO		134	3,391,825,035	31,087,233,480
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	147	1.35	NO	134	135	3,391,791,320	31,087,169,880
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	148	1.45	NO	135	136	3,391,677,615	31,086,931,720
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	149 = 150	1.4	NO	136		3,391,709,144	31,086,891,067
LA DEGOLLADA 2	150 = 149	1.4	NO		137	3,391,709,144	31,086,891,067
LA DEGOLLADA 2	151	1.5	NO	137	138	3,391,869,587	31,086,902,425
LA DEGOLLADA 2	152 = 42	1.5	NO	138		3,391,933,315	31,086,874,690
CASAS VIEJAS	153	1.4	NO		139	3,390,195,624	31,086,606,601
CASAS VIEJAS	155	1.7	NO	140	141	3,390,501,552	31,086,612,272
CASAS VIEJAS	154	1.35	NO	139	140	3,390,365,321	31,086,616,541
CASAS VIEJAS	157	1.5	NO	142		3,390,659,982	31,086,586,541
CASAS VIEJAS	156	1.35	NO	141	142	3,390,602,636	31,086,578,448
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	158	1.35	NO		143	3,389,951,248	31,086,675,333
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	159	1.75	NO	143	144	3,389,942,844	31,086,732,460
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	160	2.35	SI	144	145	3,389,925,828	31,086,816,060
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	161	2.15	NO	145	146	3,389,897,682	31,086,946,903
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	162	1.85	NO	146	147	3,389,898,403	31,087,000,046
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	164 = 169	2	NO	148		3,390,096,842	31,087,031,955
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	163	1.4	NO	147	148	3,389,971,948	31,087,028,193
CAMINO LA FUENTE	165	2.45	NO		149	3,391,110,559	31,086,891,118
CAMINO LA FUENTE	166	1.4	NO	149	150	3,390,907,562	31,086,918,054
CAMINO LA FUENTE	167	1.9	NO	150	151	3,390,777,616	31,086,919,272
CAMINO LA FUENTE	168	2.75	SI	151	152	3,390,439,442	31,086,948,675
CAMINO LA FUENTE	169 = 164	2	NO	152	153	3,390,096,842	31,087,031,955
CAMINO LA FUENTE	170	2.05	NO	153	154	3,389,827,724	31,087,163,310



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (POZOS)

CALLE	POZO	ALTURA TOTAL	POZO RESALTO	TUBERÍA ENTRADA	TUBERÍA SALIDA	COORDENADA X	COORDENADA Y
CAMINO LA FUENTE	171	1.85	NO	154	155	3,389,689,492	31,087,223,827
CAMINO LA FUENTE	172	2.05	NO	155	156	3,389,576,874	31,087,262,651
CAMINO LA FUENTE	173	1.75	NO	156	157	3,389,368,918	31,087,351,900
CAMINO LA FUENTE	174	1.9	NO	157	158	3,389,211,289	31,087,425,975
CAMINO LA FUENTE	175	1.55	NO	158	159	3,389,103,432	31,087,506,386
CAMINO LA FUENTE	178 = 181	2	NO	161		3,388,717,742	31,087,533,508
CAMINO LA FUENTE	176	1.5	NO	159	160	3,389,019,192	31,087,537,677
CAMINO LA FUENTE	177	1.55	NO	160	161	3,388,833,270	31,087,536,213
CAMINO LA FUENTE 2	179	1.35	NO		162	3,388,463,544	31,087,578,111
CAMINO LA FUENTE 2	180	1.8	NO	162	163	3,388,591,122	31,087,529,005
CAMINO LA FUENTE 2	181 = 178	2	NO	163		3,388,717,742	31,087,533,508



Apéndice 2. Tablas de Replanteo Red de Pluviales (Tuberías).



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (TUBERÍAS)

CALLE	TUBERÍA	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	MATERIAL
TF-565	1	400 mm	12.6 m	5.00%	PVC
TF-565	2	400 mm	17.1 m	3.00%	PVC
TF-565	3	400 mm	30.2 m	3.00%	PVC
TF-565	4	400 mm	14.1 m	3.00%	PVC
TF-565	5	400 mm	18.4 m	4.00%	PVC
TF-565	6	400 mm	14.4 m	4.00%	PVC
TF-565	7	400 mm	18.0 m	4.00%	PVC
TF-565	8	400 mm	30.1 m	4.00%	PVC
TF-565	9	400 mm	30.2 m	4.00%	PVC
TF-565	10	400 mm	30.8 m	2.00%	PVC
TF-565	11	400 mm	31.0 m	4.00%	PVC
TF-565	12	400 mm	29.9 m	4.00%	PVC
TF-565	164	400 mm	28.2 m	4.00%	PVC
TF-565	13	400 mm	28.2 m	3.00%	PVC
TF-565	14	400 mm	29.8 m	2.00%	PVC
TF-565	15	400 mm	14.7 m	1.00%	PVC
TF-565	16	400 mm	14.3 m	1.00%	PVC
TF-565	17	400 mm	29.2 m	1.00%	PVC
TF-565	18	400 mm	28.8 m	1.00%	PVC
TF-565	19	400 mm	16.3 m	1.00%	PVC
TF-565	20	400 mm	16.2 m	1.00%	PVC
TF-565	21	400 mm	29.2 m	1.00%	PVC
TF-565	22	400 mm	29.6 m	1.00%	PVC
TF-565	23	400 mm	29.5 m	3.00%	PVC
TF-565	24	400 mm	29.6 m	5.00%	PVC
TF-565	25	400 mm	29.6 m	6.00%	PVC
TF-565	26	400 mm	30.0 m	6.00%	PVC
TF-565	27	400 mm	7.0 m	4.00%	PVC
TF-565	28	400 mm	22.8 m	6.00%	PVC
TF-565	29	400 mm	30.6 m	5.00%	PVC
TF-565	30	400 mm	29.8 m	3.00%	PVC
TF-565	31	400 mm	29.8 m	3.00%	PVC
TF-565	32	400 mm	29.9 m	2.00%	PVC
TF-565	33	400 mm	29.2 m	2.00%	PVC
TF-565	34	400 mm	30.2 m	3.00%	PVC
TF-565	35	400 mm	33.6 m	5.00%	PVC
TF-565	36	400 mm	29.6 m	6.00%	PVC
TF-565	37	400 mm	20.0 m	7.00%	PVC
TF-565	38	400 mm	9.8 m	7.00%	PVC
TF-565	39	400 mm	29.3 m	7.00%	PVC
TF-565	40	400 mm	30.9 m	7.00%	PVC
TF-565	41	400 mm	18.7 m	7.00%	PVC
TF-565	42	400 mm	4.5 m	7.00%	PVC
TF-565	43	400 mm	6.5 m	7.00%	PVC
TF-565	44	400 mm	11.5 m	7.00%	PVC
TF-565	45	400 mm	18.8 m	5.00%	PVC
TF-565	46	400 mm	21.6 m	4.00%	PVC
TF-565	47	400 mm	11.7 m	2.00%	PVC
TF-565	48	400 mm	31.6 m	4.00%	PVC
TF-565	49	400 mm	31.7 m	4.00%	PVC
TF-565	50	400 mm	11.3 m	3.00%	PVC
TF-565	51	400 mm	18.2 m	4.00%	PVC
TF-565	52	400 mm	12.6 m	5.00%	PVC
TF-565	53	400 mm	19.2 m	5.00%	PVC
TF-565	54	400 mm	14.1 m	5.00%	PVC
TF-565	55	400 mm	15.8 m	5.00%	PVC
TF-565	56	400 mm	22.2 m	5.00%	PVC
TF-565	57	400 mm	7.4 m	5.00%	PVC
TF-565	58	400 mm	29.5 m	5.00%	PVC
TF-565	59	400 mm	28.0 m	5.00%	PVC
TF-565	60	400 mm	30.4 m	5.00%	PVC



APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (TUBERÍAS)

CALLE	TUBERÍA	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	MATERIAL
TF-565	61	400 mm	31.1 m	5.00%	PVC
TF-565	62	400 mm	30.3 m	5.00%	PVC
TF-565	63	400 mm	26.9 m	5.00%	PVC
EL TAPADO	64	400 mm	37.8 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	65	400 mm	17.8 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	66	400 mm	13.6 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	67	400 mm	9.6 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	68	400 mm	17.2 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	69	400 mm	33.4 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	70	400 mm	25.9 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	71	400 mm	27.4 m	7.00%	PVC
EL TAPADO	72	400 mm	43.0 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	73	400 mm	25.8 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	74	400 mm	30.0 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	75	400 mm	21.2 m	6.00%	PVC
EL TAPADO	76	400 mm	14.7 m	4.00%	PVC
EL TAPADO	77	400 mm	31.9 m	2.00%	PVC
EL TAPADO	78	400 mm	26.8 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	79	400 mm	12.1 m	2.00%	PVC
EL TAPADO	80	400 mm	15.0 m	2.00%	PVC
EL TAPADO	81	400 mm	28.2 m	5.00%	PVC
EL TAPADO	82	400 mm	33.6 m	3.00%	PVC
EL TAPADO	83	400 mm	8.7 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	84	400 mm	8.7 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	85	400 mm	9.0 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	86	400 mm	11.3 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	87	400 mm	11.0 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	88	400 mm	19.5 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	89	400 mm	13.4 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	90	400 mm	25.2 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	91	400 mm	12.6 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	92	400 mm	17.3 m	8.00%	PVC
EL TAPADO	93	400 mm	12.8 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	94	400 mm	19.7 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	95	400 mm	29.4 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	96	400 mm	18.0 m	10.00%	PVC
EL TAPADO	97	400 mm	5.4 m	4.00%	PVC
TF-28	98	400 mm	19.7 m	4.00%	PVC
TF-28	99	400 mm	34.9 m	4.00%	PVC
TF-28	100	400 mm	49.9 m	1.00%	PVC
TF-28	101	400 mm	49.9 m	1.00%	PVC
TF-28	102	400 mm	49.5 m	1.00%	PVC
TF-28	103	400 mm	9.7 m	1.00%	PVC
EVELIO BELLO DÍAZ	105	315 mm	19.9 m	1.00%	PVC
EVELIO BELLO DÍAZ	106	315 mm	8.6 m	2.00%	PVC
EVANGELINA DELGADO BELLO 1	107	315 mm	20.3 m	1.00%	PVC
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	108	315 mm	20.9 m	1.00%	PVC
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	109	315 mm	15.2 m	8.00%	PVC
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	110	315 mm	6.1 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 1	111	315 mm	45.3 m	8.00%	PVC
LA CALZADA 1	112	315 mm	26.5 m	7.00%	PVC
LA CALZADA 1	113	315 mm	21.1 m	5.00%	PVC
LA CALZADA 1	114	315 mm	27.0 m	2.00%	PVC
LA CALZADA 1	115	315 mm	31.0 m	7.00%	PVC
LA CALZADA 1	116	315 mm	24.2 m	6.00%	PVC
LA CALZADA 1	117	315 mm	6.8 m	6.00%	PVC
LA CALZADA 1	118	315 mm	6.7 m	2.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	119	315 mm	10.7 m	1.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	120	315 mm	15.9 m	1.00%	PVC
CALLEJÓN LA CALZADA	121	315 mm	27.8 m	4.00%	PVC
SAN ROQUE	122	315 mm	25.6 m	2.00%	PVC

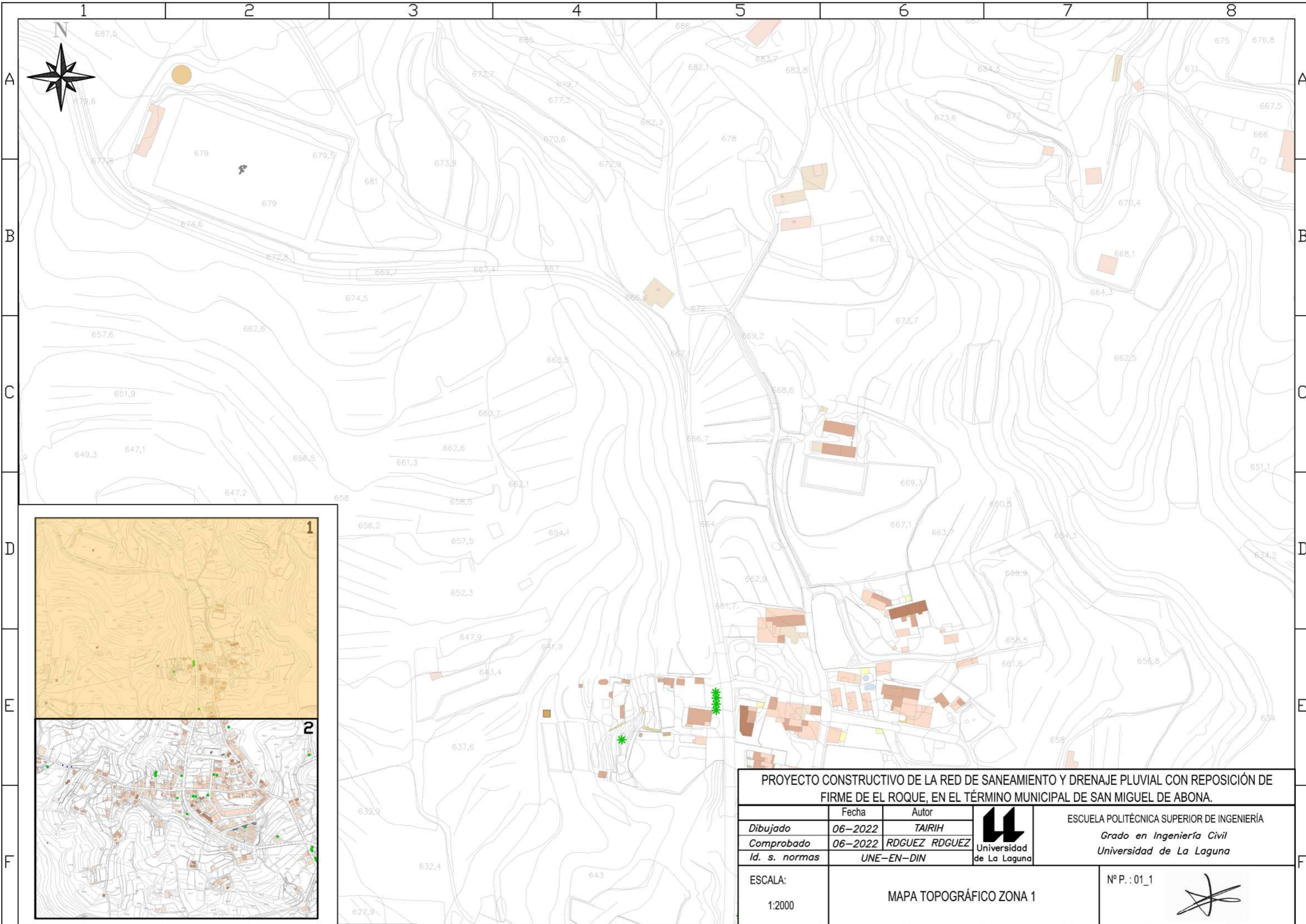


APÉNDICE 2. TABLAS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES (TUBERÍAS)

CALLE	TUBERÍA	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	MATERIAL
SAN ROQUE	123	315 mm	18.5 m	1.00%	PVC
SAN ROQUE	124	315 mm	5.9 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	125	315 mm	45.6 m	4.00%	PVC
EL LLANITO	126	315 mm	28.1 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	127	315 mm	11.7 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	128	315 mm	11.9 m	1.00%	PVC
EL LLANITO	129	315 mm	8.6 m	1.00%	PVC
LA CALZADA 3	130	315 mm	25.8 m	5.00%	PVC
LA CALZADA 3	131	315 mm	5.6 m	1.00%	PVC
LA DEGOLLADA 1	132	315 mm	10.3 m	1.00%	PVC
LA DEGOLLADA 1	133	315 mm	20.5 m	4.00%	PVC
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	134	315 mm	7.2 m	2.00%	PVC
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	135	315 mm	26.4 m	7.00%	PVC
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	136	315 mm	5.1 m	7.00%	PVC
LA DEGOLLADA 2	137	315 mm	16.1 m	3.00%	PVC
LA DEGOLLADA 2	138	315 mm	7.0 m	5.00%	PVC
CASAS VIEJAS	139	315 mm	17.0 m	6.00%	PVC
CASAS VIEJAS	140	315 mm	13.6 m	1.00%	PVC
CASAS VIEJAS	141	315 mm	10.7 m	3.00%	PVC
CASAS VIEJAS	142	315 mm	5.8 m	1.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	143	315 mm	5.8 m	6.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	144	315 mm	8.5 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	145	315 mm	13.4 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	146	315 mm	5.3 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	147	315 mm	7.9 m	10.00%	PVC
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	148	315 mm	12.5 m	4.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	149	315 mm	20.5 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	150	315 mm	13.0 m	8.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	151	315 mm	33.9 m	8.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	152	315 mm	35.3 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	153	315 mm	29.9 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	154	315 mm	15.1 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	155	315 mm	11.9 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	156	315 mm	22.6 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	157	315 mm	17.4 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	158	315 mm	13.5 m	10.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	159	315 mm	9.0 m	2.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	160	315 mm	18.6 m	2.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE	161	315 mm	11.6 m	1.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE 2	162	315 mm	13.7 m	6.00%	PVC
CAMINO LA FUENTE 2	163	315 mm	12.7 m	8.00%	PVC



Apéndice 3. Mapa Topográfico.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



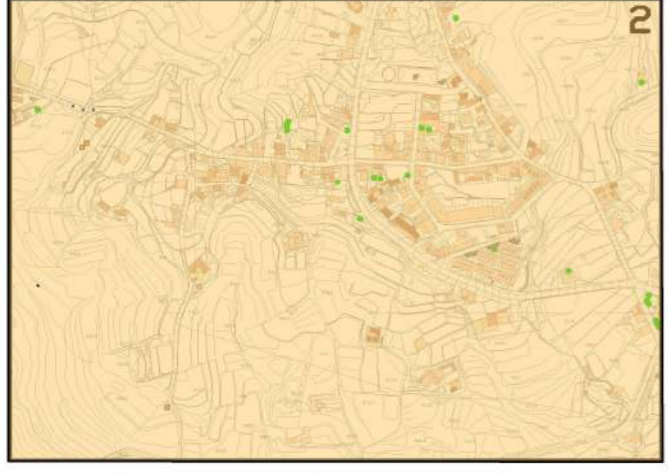
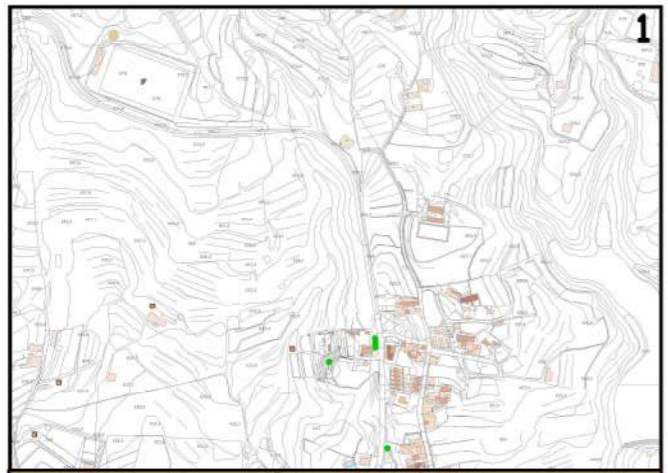
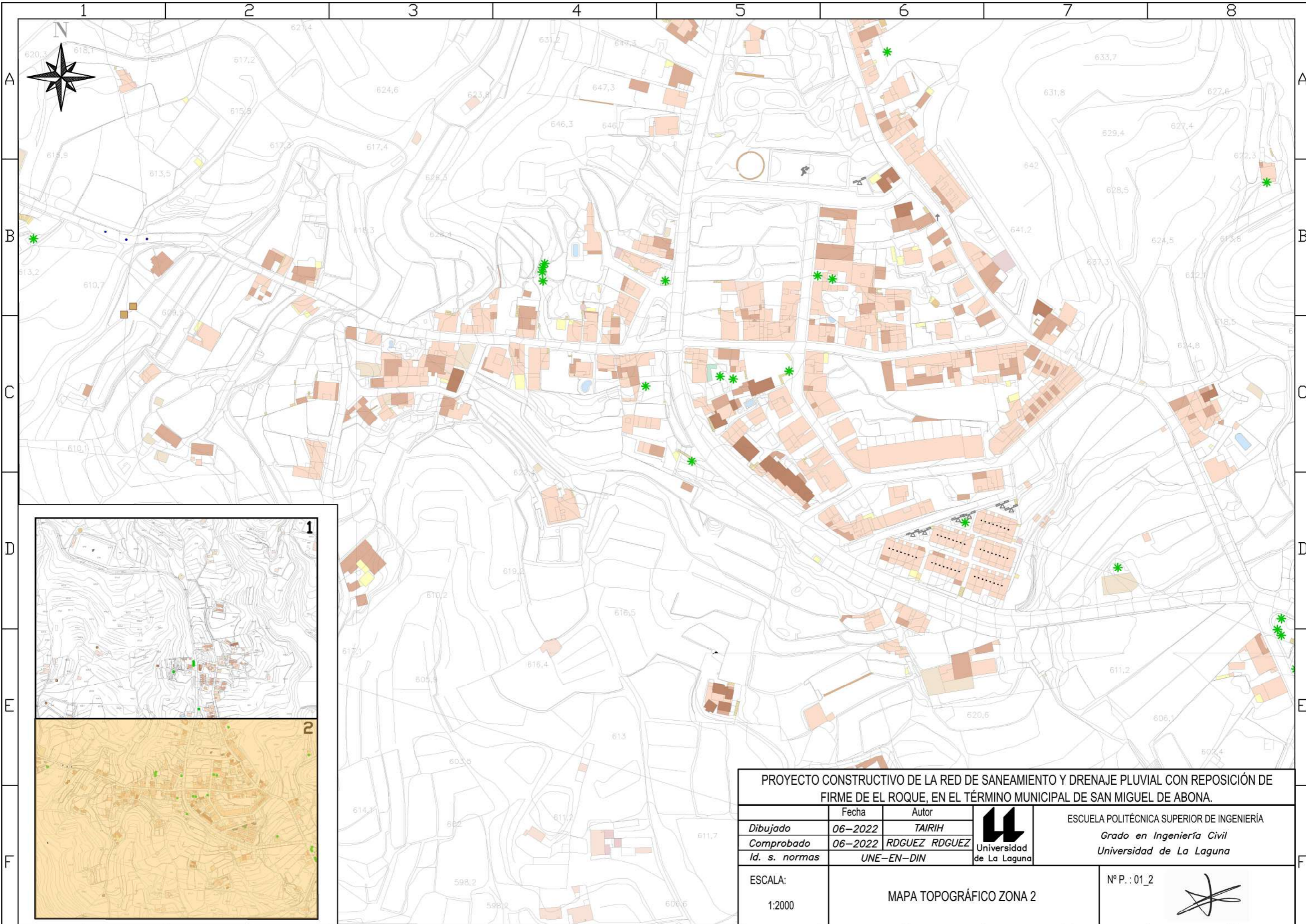
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:2000

MAPA TOPOGRÁFICO ZONA 1

Nº P.: 01_1





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:2000

MAPA TOPOGRÁFICO ZONA 2

Nº P.: 01_2





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 3. Geológico y Geotécnico

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Marco Geológico	2
3.1. Geología general	2
3.2. Geología local	5
3.2.1. Coladas Basálticas	5
3.2.2. Piroclastos Sálcos Indiferenciados	5
4. Marco Geotécnico	6
4.1. Geotecnia local	6
4.1.1. Coladas basálticas sanas	7
4.1.2. Ignimbritas y tobas	8
5. Nivel freático	10
6. Sismicidad	12
7. Capacidad portante	12
8. Excavabilidad de los materiales y otros aspectos	13
8.1. Rellenos	13
8.2. Maquinaria y uso de material excavado	13
9. Conclusión	13



1. Introducción

El presente Anejo Nº3. Geológico y Geotécnico tiene por objeto la elaboración de un Estudio Geológico y Geotécnico de la zona de actuación del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

En este anejo se extraerá la información de las características geológicas y geotécnicas, sus litologías, su naturaleza, etc., que sean necesarios para los cálculos previsto en el proyecto.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).
- Visor Cartográfico del IGME.
- Bases para el Planeamiento Hidrogeológico de Tenerife (1991)
- Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias
- Instrucción de Carreteras. Norma 6.1 IC. Secciones de Firmes (2003)
- Plan Hidrológico de Tenerife.
- Guía para la planificación y realización de estudios Geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias, conocida como GETCAN-011
- Documento Instituto Geológico y Minero de España.
- Norma de construcción Sismorresistente (NCSE-02).

3. Marco Geológico

3.1. Geología general

Tenerife es la isla mayor del archipiélago canario, con una extensión de 2.058 km², en la que ocupa una posición central. Tiene forma triangular y una altura máxima de 3.718 msnm que corona el Pico del Teide. El Teide es un volcán oceánico, cuya base se apoya sobre la llanura abisal, a unos 4.000 m de profundidad, por lo que sus dimensiones lo convierten en uno de los mayores volcanes oceánicos del planeta.

La fase inicial de crecimiento submarino, incluyendo el comienzo de las erupciones y la edad de la emersión es poco conocida con precisión. La fase de volcanismo subaéreo está relativamente bien estudiada, y se sabe que el crecimiento de la isla se ha efectuado por la construcción sucesiva de varios edificios, más o menos independientes, de dimensiones considerables. Los edificios más antiguos ocupan en la actualidad los vértices de la isla: Anaga (NE), Teno (NO) y Roque del Conde (S). Su edad es de 6,5-3,5 millones de años, y están formados por grandes apilamientos de lavas y piroclastos basálticos, atravesados por cuerpos intrusivos (diques, domos) de basaltos, traquitas y fonolitas. Actualmente aparecen como macizos volcánicos muy erosionados, surcados por profundos barrancos y costas formadas por acantilados de gran altura.

Tras un lapso de inactividad volcánica se reanudaron las erupciones en la zona central de la isla hace aproximadamente 3 Ma. La acumulación de grandes volúmenes de lavas y piroclastos ha formado un gran escudo o cúpula volcánica denominada Edificio Cañadas, cuyo ápice fue destruido hace unos 180.000 años por un gran deslizamiento gravitacional que formó la Caldera de Las Cañadas.



Coincidiendo con la fase final de construcción del edificio Cañadas (1 Ma - 180.000 años), se produce el rápido crecimiento de la llamada Cordillera Dorsal, un edificio volcánico que forma una línea de cumbres alargada en dirección NE-SO, y que conecta la parte central de la isla con Anaga. Está formado por la acumulación de productos de erupciones basálticas fisurales a lo largo de dicha línea de cumbres. Esta dorsal es sólo una de las tres (dorsales NE, NO y S) que confluyen en la zona central de la isla, a modo de estrella de tres puntas, aunque es la que tiene una morfología más definida.

Las últimas erupciones registradas en la isla se agrupan en la denominada Serie Subreciente o Serie III. Estos materiales se encuentran en toda la isla formando coberteras de espesor variable sobre los edificios precedentes. Sus productos presentan un carácter basáltico, excepto en la zona central donde aparecen también rocas de quimismo ácido e intermedio (complejo Teide-Pico Viejo). La Serie III se continúa con la denominada Serie Reciente o Serie IV, que comprende todas las erupciones de edad holocena (10.000 años-actualidad), incluidas las de fecha histórica. Debido a su juventud, los productos de estas erupciones no han sido enterrados por materiales más modernos, por lo que aparecen siempre en superficie. Además, conservan gran parte de sus rasgos morfológicos, tales como conos de escorias y malpaíses.

Las principales unidades litoestratigráficas presentes, descritas a partir de la información extraída del Plan Hidrológico son:

- **Serie Basáltica I:** Es la unidad más antigua. Aflora en algunos macizos muy erosionados (Teno, Anaga, etc.). Presenta innumerables coladas y horizontes piroclásticos, atravesados por una densa red de diques subverticales. Dada la antigüedad de los mismos, estos materiales han sufridos profundas modificaciones por compactación y alteración, lo que condiciona un medio de baja permeabilidad, algo más transmisivo en la zona de ejes estructurales.
- **Serie Basáltica II:** Es la más extensa y potente de las formaciones postmiocenas y está integrada por un apilamiento de lavas y piroclastos basálticos de 600-800 m de potencia que conserva buena parte de su porosidad primaria. Esta unidad aloja y ha alojado gran parte de las aguas subterráneas de la isla. Presenta un comportamiento heterogéneo en las dos dimensiones, controlado por procesos de alteración y compactación, la proporción relativa entre los volúmenes de lavas y piroclastos y el tipo de lava predominante, todo ello influenciado por el dominio de los ejes estructurales.
- **Serie Cañadas (lavas y piroclastos fonolíticos):** Integrada mayoritariamente por rocas fonolíticas que aparecen en la parte central de la Isla, donde conforman un casquete de hasta 1.000 m de potencia. En general, presentan una permeabilidad global baja a muy baja que disminuye todavía más en la región de cumbres. Esta última es el área en la que se han concentrado las emisiones, por lo que existe una densa malla de diques y pitones muy gruesos y compactos y donde, además, es común la alteración hidrotermal (tipo Azulejos).
- **Series Modernas:** Agrupa rocas de diversas composiciones, si bien son predominantes los basaltos y traquibasaltos. Corresponden al último periodo de actividad y sus materiales apenas han experimentado compactación y/o alteración, formando un conjunto bastante permeable.
- **Complejo Teide-Pico Viejo.**
- **Series Sedimentarias.**

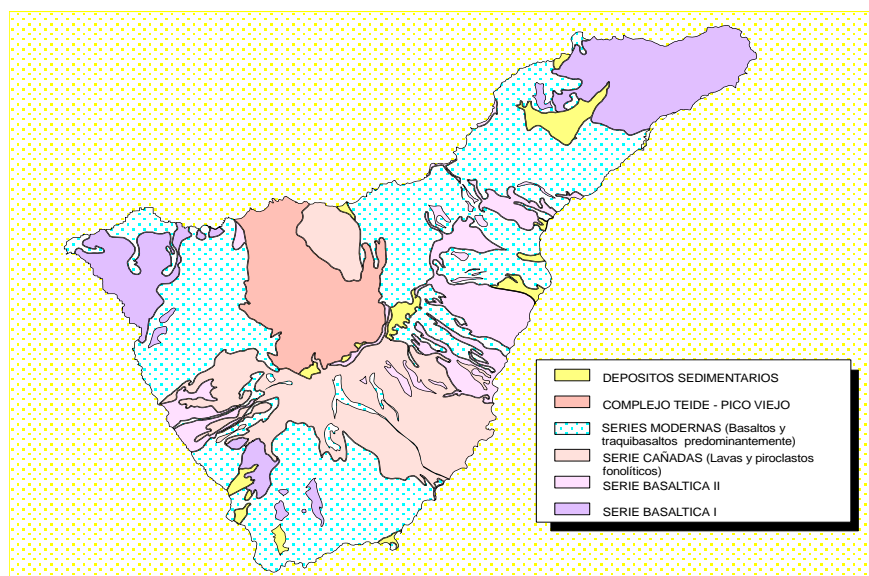


Ilustración 1. Geología simplificada de la isla de Tenerife. Fuente: Bases para el Planeamiento Hidrogeológico de Tenerife (1991).

Uno de los elementos morfoestructurales más característicos de Tenerife es la presencia de grandes valles o depresiones escarpadas en cabecera y márgenes, inclinadas hacia mar, conocidas como depresiones de deslizamiento gravitacional (Valle de La Orotava, Valle de Güímar, Las Cañadas – Icod, etc.), que truncan la regularidad morfológica de la superficie insular, formadas por gigantescos deslizamientos en masa ocasionados por la inestabilidad de relieves que han crecido excesivamente en altura.

En los siguientes apartados se describen con mayor detalle los aspectos geológicos y litológicos de la zona de estudio.

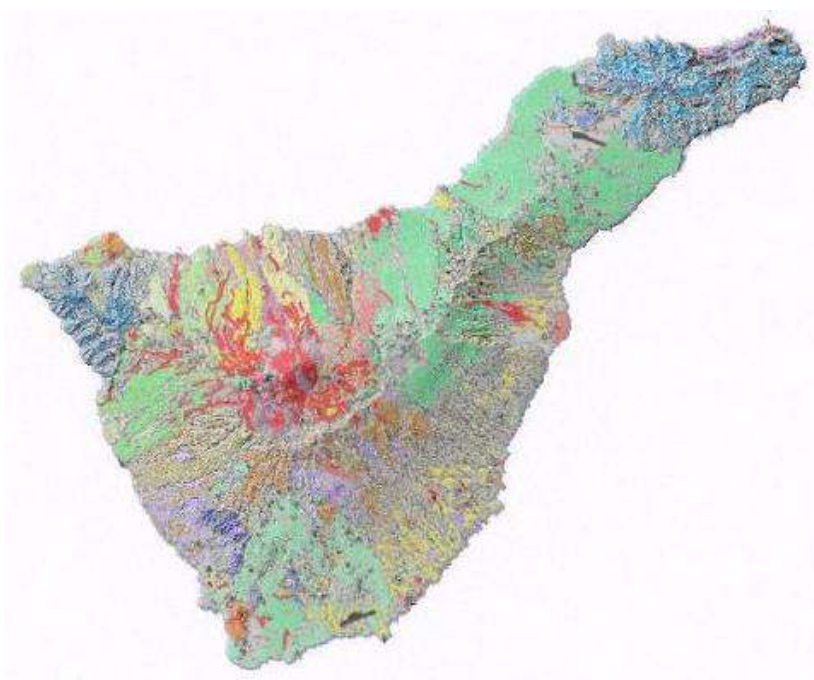


Ilustración 2. Mapa Geológico de Tenerife. Fuente: IGME-GRAFCAN.



3.2. Geología local

La actuación que se va a llevar a cabo consistirá en la ejecución de una red de saneamiento y red de drenaje pluvial en El Roque, el San Miguel de Abona. Como se puede observar en la figura anterior, la zona de actuación está formada exclusivamente por Coladas Basálticas y Piroclastos Sálcos Indiferenciados.



Ilustración 3. Mapa Geológico de Tenerife. Zona El Roque. *Fuente:* IDE Canarias.

	149	Coladas Basálticas
	91	Piroclastos Sálcos Indiferenciados

Como no se puede tener un estudio geotécnico como son los de sondeos y los terrenos poseen firme, no se puede tener una aproximación de los espesores de las capas. Es por eso que, a la hora de la ejecución de las obras, siempre se debe de comprobar el tipo de terreno, las capas que lo forman y sus espesores, justificando los cálculos realizados en el proyecto.

A continuación, se describen de manera sucinta cada uno de los conjuntos de materiales indicados en la imagen anterior, de acuerdo con la documentación recogida en el Mapa Geológico de Canarias.

3.2.1. Coladas Basálticas

Estas emisiones constituyen un amplio campo de volcanes de conos estrombolianos de pequeño y mediano tamaño, relativamente bien conservados. Se agrupan en alineaciones de tres o cuatro edificios, y están compuestos por escorias, bombas y lapillis basálticos. De todos los conos surgieron coladas basálticas diversas: olivínicas, olivínicas-augíticas, piroxénicas y plagioclásicas-anfibólicas.

3.2.2. Piroclastos Sálcos Indiferenciados

Es la unidad más extendida de todos los Edificios Cañadas. Aflora principalmente por las laderas sur y sureste de la isla, cubriendo gran parte de las unidades Cañadas de la serie intermedia. Composicionalmente, los piroclastos no son homogéneos y engloban piroclastos de diversa naturaleza y textura. Tienen distintos grados de compactación, predominando la presencia de pómez. De manera más escasa hay también líticos básicos y rocas granudas (sienitas).

4. Marco Geotécnico

En este punto se recogen las unidades geotécnicas del terreno y sus características de mayor interés de la zona a estudiar, extrayendo la información desde el Visor de GRACFAN, de la Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias conocida por GETCAN-011 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), según la Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, publicada en el B.O.E. de 7 de julio de 1976 y sus respectivas modificaciones.

Dado que las obras consisten en la ejecución de canalizaciones bajo el viario público y la posterior repavimentación, el informe geotécnico debe enfocarse hacia la justificación de la idoneidad o no de los terrenos sobre los que se ejecutarán las mencionadas canalizaciones.

Las obras proyectadas consisten en la excavación de zanjas y la instalación de diversas canalizaciones de aguas negras y fluviales, por lo que no se estima necesario una particular atención al análisis de tensiones y asentos.

Las zanjas para la instalación de los servicios (saneamiento y pluviales) se localizan bajo las capas del firme, en rellenos tipo terraplén. Estos materiales son ripables con retroexcavadora potente o martillo hidráulico.

4.1. Geotecnia local

En el Mapa Geotécnico de Canarias (IGME-GRAFCAN 2011), se distingue que la zona de estudio está formada por Ignimbritas y tobas, unidad Va, y, además, en la zona existen Coladas basálticas sanas, unidad IV, Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), tienen una clasificación T1-T3 como Terrenos favorables o desfavorables según presenten poca o mucha variabilidad, poco o muy escoriáceos, sin o con cavidades respectivamente.



Ilustración 4. Mapa Geotécnico de Tenerife. Zona El Roque. Fuente: IDE Canarias.

- | | | |
|--|----|--------------------------|
| | IV | Coladas Basálticas Sanas |
| | Va | Ignimbritas y tobas |



A continuación, se describen de manera sucinta cada uno de los conjuntos de materiales indicados en la imagen anterior, de acuerdo con la documentación recogida en el Mapa Geológico de Canarias.

4.1.1. Coladas basálticas sanas

Coladas basálticas que conservan su estructura original debido a su escaso estado de alteración, por lo que se pueden distinguir los tipos “pahoehoe” y “aa”.

Las lavas “pahoehoe” se caracterizan por tener una superficie lisa y ondulada, aunque en detalle aparecen con formas similares a vísceras o cuerdas entrelazadas y corrugadas. Internamente es de destacar la presencia de gran número de vacuolas o pequeños huecos más o menos esféricos que les otorgan gran porosidad. Debido a este hecho, han sido usadas tradicionalmente en las Islas Canarias para fabricar molinos de cereal y son conocidas vulgarmente como “risco molinero”. Sin embargo, el detalle interno más destacable es la presencia de túneles o tubos volcánicos que pueden alcanzar kilómetros de longitud y diámetros de varios metros, así como moldes de árboles que fueron arrollados por la colada. En las prospecciones que se realizan sobre estos materiales suele ocurrir que no sean detectados estos tubos volcánicos, lo que no significa que no existan.

Las lavas “aa” o lavas escoriáceas se forman con magmas algo más viscosos que las lavas “pahoehoe”, fluyen más lentamente y adquieren un aspecto totalmente distinto. La superficie es extremadamente rugosa o incluso espinosa, por lo que localmente se conocen como “malpaís”. El avance de la lava se realiza como el de las cadenas de una oruga, de forma que la superficie escoriácea ya enfriada se desploma delante del frente de la colada en movimiento y es recubierta por el interior todavía fundido que avanza. Por ello, la sección vertical de una lava “aa” consiste en una banda central de roca densa surcada por una red de diaclasas o fisuras formadas por retracción al enfriarse y solidificar el fundido, limitada abajo y arriba por dos franjas escoriáceas irregulares. Cuando hay un apilamiento de varias lavas “aa”, las escorias de techo se unen con las de la base de la colada situada inmediatamente encima, resultando una alternancia de bandas densas (basalto) y bandas escoriáceas (autobrecha). El efecto visual puede resultar engañoso y llevar a pensar que sólo son lavas las bandas densas y que los niveles escoriáceos tienen otro origen.

Entre estos dos tipos extremos de lavas (“pahoehoe” y “aa”) existen un importante grupo de términos intermedios que se denominan lavas de transición.

Al igual que en el caso de la unidad III, la presencia de niveles escoriáceos intercalados produce una gran heterogeneidad ya que provocan alternancias tanto vertical como horizontalmente. Estos niveles escoriáceos, que en esta unidad aparecen poco alterados, se comportan como suelos granulares poco compactos lo que junto con la existencia de cavernas reduce considerablemente la calidad de los macizos rocosos. Pertenecen a las series o ciclos volcánicos II, III o IV.

Los niveles masivos de roca basáltica en general presentan capacidad portante alta con valores de RMRb comprendidos entre 60 y 85. Sin embargo, los niveles escoriáceos pueden presentar baja capacidad portante y gran deformabilidad, si las escorias están sueltas y sin matriz y capacidad portante moderada y poca deformabilidad si se encuentran soldadas o con matriz con cierto grado de cementación.

Por tanto, atendiendo a la tasa efusiva, viscosidad del magma, contenido en gases, pendiente del terreno, etc., estas coladas basálticas pueden dar como producto final materiales que presentan

gran variabilidad en cuanto a composición y estado, por lo que es necesario el estudio de cada emplazamiento en particular.

- IVa. En esta subunidad quedan incluidas las coladas basálticas de tipo “aa”, que presentan espesores de compacto basáltico sano iguales o superiores a 2 m, conservando su continuidad lateral en toda la parcela, con niveles escoriáceos inferiores a 0.5m, ausencia de cavidades y una pendiente del terreno inferior a 15°. Se consideran terrenos T1.
- IVb. En esta subunidad se incluyen las coladas basálticas “pahoehoe” y coladas “aa” con espesores de compacto basáltico sano, inferiores a 2 m, niveles escoriáceos intercalados y/o presencia de cavidades. Se consideran terrenos T3.



Ilustración 5. Ejemplo de Coladas basálticas “pahoehoe” (izquierda) y “aa” (derecha). Fuente: Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias

Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Asientos diferenciales debidos a la presencia de materiales rocosos duros próximos a materiales granulares de alta deformabilidad.
- Posible presencia de oquedades debido a la existencia de tubos volcánicos y dificultad para su detección.
- Existencia de niveles escoriáceos con parámetros geotécnicos muy desfavorables intercalados entre los materiales masivos más resistentes.
- Los niveles escoriáceos presentan gran complejidad y dificultad para su caracterización geotécnica.
- Inestabilidades de laderas naturales o de taludes excavados, como consecuencia de la presencia de niveles escoriáceos sueltos, que pueden producir desplomes de los niveles masivos por erosión diferencial.
- Hundimientos y colapsos.

4.1.2. Ignimbritas y tobas

Está formada por extensiones de depósitos piroclásticos de composición indiferenciada. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del foco de emisión. Las potencias y buzamientos tienen relación con la disposición de la topografía sobre la que se han depositado en el momento de la erupción. La erosión determina también variaciones en los espesores originales.



Se clasifican según el tamaño y la composición. Los basálticos de pequeño tamaño se denominan lapillis o picón (entre 2 y 15-20 mm); los de mayor tamaño reciben el nombre genérico de escorias, que en algunos casos adquieren formas redondeadas al girar en el aire (bombas); los traquíticos y/o fonolíticos, más ligeros, claros y porosos, constituyen los depósitos de pómez. Los denominados conos de cinder están formados por depósitos mixtos, desde el punto de vista granulométrico, predominantemente escoriáceos. Se acumulan alrededor de la chimenea eruptiva construyendo los conos volcánicos, también conocidos como conos de “tefra”. Localmente estos materiales pueden estar cementados y entonces reciben en nombre genérico de “tobas”.

Esta unidad puede subdividirse a su vez en dos:

- Va. Ignimbritas y tobas: Se trata de rocas duras o semiduras. Se corresponden con depósitos piroclásticos pumíticos o cineríticos muy compactos, tales como ignimbritas con o sin textura eutaxítica o cineritas compactas. Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas; el resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compacidad y/o cementación variable. Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción. Es el caso de las ignimbritas soldadas, que se asemejan más a un flujo lávico que a un depósito piroclástico. A las ignimbritas no soldadas, de tonalidades blancoamarillentas y con contenidos apreciables de pómez, se les conoce localmente con el nombre de “toba”, al igual que los piroclastos de proyección aérea cementados. También se les conoce como “tosca”. Presentan en superficie valores de RMRb comprendidos entre 60 a 75. Se consideran terrenos T2.
- Vb. Materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados: No compactos y fácilmente colapsables. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del centro eruptivo. Los de mayor tamaño reciben el nombre genérico de escorias, que en algunos casos adquieren formas redondeadas al girar en el aire (bombas); los traquíticos y/o fonolíticos, más ligeros, claros y porosos, constituyen los depósitos de pómez, también conocidos como depósitos plinianos o de lluvia piroclástica. Por tanto se trata de depósitos piroclásticos de baja densidad, con pesos específicos aparentes secos medios habituales entre 7 y 13 kN/m³. Presentan valores de RMRb comprendidos entre 0 y 25. Se consideran terrenos T3.



Ilustración 6. Ejemplo de Materiales piroclásticos, Ignimbritas y tobas (izquierda) y materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados (derecha). Fuente: Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias.



Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Resistencia variable, desde media a alta resistencia y baja deformabilidad (Va), a baja resistencia y elevada deformabilidad (Vb).
- Colapsabilidad mecánica (Vb).
- Asientos diferenciales.
- Presencia de niveles orgánicos que pueden incrementar la cuantía y duración de los asentamientos.
- Moderada expansividad. Este es un factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos del tipo T3, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.

A continuación, se adjunta una tabla con los tipos de terreno que están recogidos en la guía de GETECAN-011, que son los mismo que están disponibles en el Código Técnico de la Edificación (CTE) para la programación del reconocimiento del terreno en el Documento Básico de Seguridad Estructura-Cimientos (DB SE-C).

Grupo	Descripción		
T-1	Terrenos favorables: Aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.		
T-2	Terrenos intermedios: Los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen terrenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.		
T-3	<p>Terrenos desfavorables: Los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3m </td> <td style="vertical-align: top; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos c) Suelos blandos o sueltos i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3m 	<ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos c) Suelos blandos o sueltos i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas
<ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3m 	<ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos c) Suelos blandos o sueltos i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas 		

Tabla 1. Grupo de terrenos. Fuente: GETCAN-011.

El terreno en donde se va a emplazar el proyecto es desde T1 hasta T3, terrenos favorables o desfavorables según presenten poca o mucha variabilidad, poco o muy escoriáceos, sin o con cavidades respectivamente.

5. Nivel freático

Un factor importante que se debe de tener en cuenta es el nivel freático.

Según el Plan Hidrológico de Tenerife en la Memoria de Información Capítulo XII, recoge que las aguas subterráneas en Tenerife conforman un sistema hidráulico extraordinario complejo, donde el volumen de aguas subterráneas se encuentra en la zona saturada general, comprendida entre dos superficies irregulares:

- La superficie freática.
- El zócalo impermeable.



Configurando un sistema acuífero que en términos generales se considera continuo y libre.

En unos de los documentos del Plan Hidrológico de Tenerife, en la parte de Ordenación, más concretamente en el Anejo 1.- Planeamiento territorial y urbanístico, se encuentran las fichas de las masas de aguas, en el que se puede observar que Tenerife se divide en cuatro grandes masas de aguas subterráneas que son:

- Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE.
- Masa de las Cañadas-Valle de Icod – La Guancha y Dorsal NO.
- Masa costera de la vertiente Sur.
- Masa costera del Valle de La Orotava.

A continuación, se muestra una imagen en donde se puede apreciar las diferentes masas de aguas subterráneas de la isla de Tenerife:

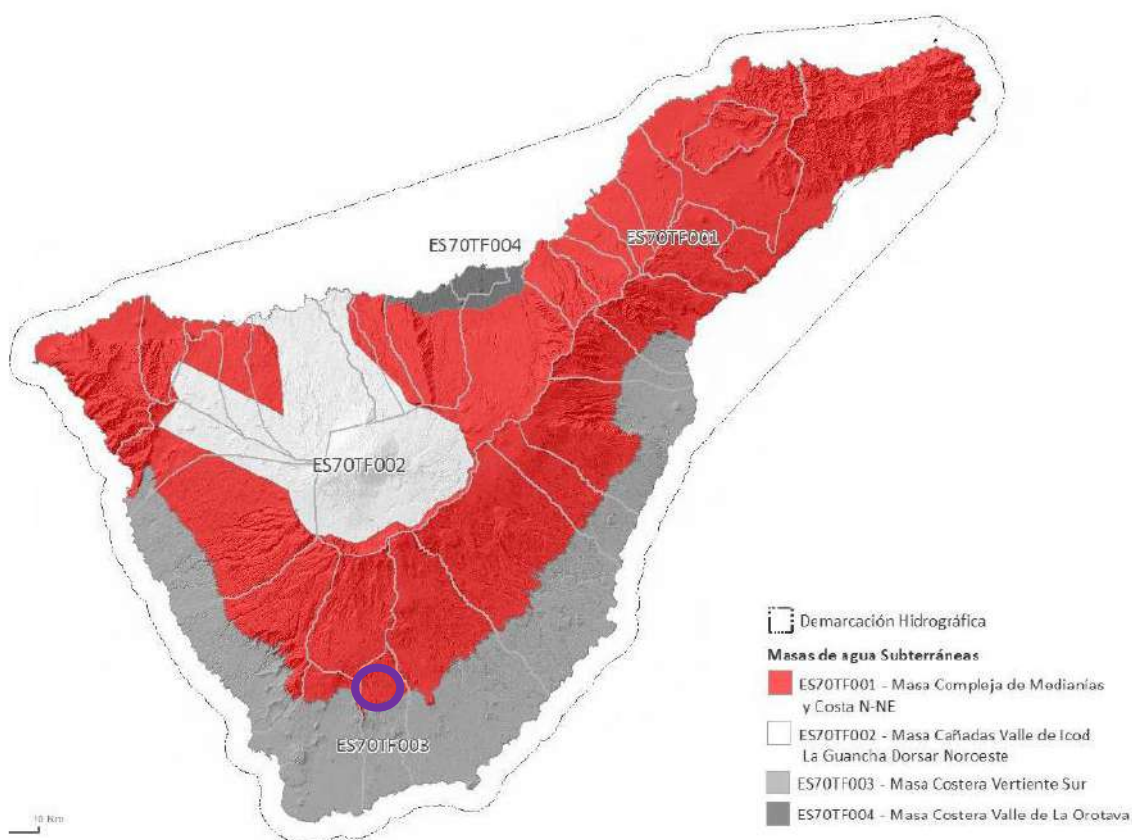


Ilustración 7. Mapa de las masas de aguas subterráneas de Tenerife. Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife.

Como se puede observar en la ilustración anterior, la zona de estudio del proyecto (redondeada) se encuentra en la Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE, en donde según la información extraída de la ficha que corresponde a dicha masa, el nivel freático máximo se encuentra sobre unos 1910 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).

No obstante, en la zona de estudio no consta la existencia de ningún acuífero cercano ni se encuentra cerca de la costa, por lo que no se espera encontrar nivel freático y por tanto se deduce que el nivel freático de las aguas subterráneas de la zona de estudio no afectará al proyecto.



6. Sismicidad

Tenerife presenta sismos periódicos de baja intensidad, generalmente de origen tectónico regional o asociados al volcanismo. El riesgo sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias queda definido según la Norma “Construcción Sismorresistente NCSE-02 (R.D. 997/2002 de 27 de septiembre”.

Las aplicaciones que no son de uso obligatorio se recogen en el artículo 1.2.3 de la norma NCSE-02 que son:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (artículo 2.1) sea inferior a 0,08 g. no obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c (artículo 2.2) es igual o mayor a 0,08g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

En los casos en que sea de aplicación esta Norma no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08g e inferior a 0,12g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,12g, un máximo de dos.

En cuanto al presente Proyecto se refiere, debido al tipo de obra a realizar, no contiene edificaciones, por lo que se deduce que se puede prescindir en el Proyecto del estudio de la sismicidad.

7. Capacidad portante

Por falta de medios a la hora de realizar las comprobaciones en el terreno, se ha decidido estimar la capacidad portante por medio de los datos aportados por el Visor de GRAFCAN a partir de dos sondeos reales.

El primero, Ficha de Muestreo ETF-138, cercano a la zona de Proyecto, que además contiene Coladas basálticas sanas, el mismo material del que dispone la zona de proyecto, y otro, correspondiente a la ETF-028, esta vez lejano a la zona de actuación pero que contiene el otro tipo de material que encontramos en la zona, Ignimbritas y Topas. Se obtuvieron los siguientes resultados:

FICHA DE MUESTREO	UNIDAD GEOTÉCNICA	RESISTENCIA CARGA PUNTUAL (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)
ETF-138	Coladas Basálticas Sanas	4,57	27,77
ETF-028	Ignimbritas y Tobas	6,39	50,47

Tabla 2. Resultados Fichas de Muestreo. Fuente: IDE Canarias.



8. Excavabilidad de los materiales y otros aspectos.

8.1. Rellenos

Para la realización de los rellenos hay que tener en cuenta tres aspectos:

- Características del material de relleno disponible.
- Estabilidad y asentos previsibles del propio relleno.
- Estabilidad del cimiento de apoyo.

Los rellenos que se pueden encontrar en la zona de actuación son los procedentes de la explanación de los viales existentes. Dichos rellenos son procedentes de los materiales de las zanjas. Los viarios y los pavimentos se han construido en su gran mayoría sobre materiales basálticos alterados, por lo tanto, los rellenos son de esta tipología y con la compactación que le haya podido dar la maquinaria que realizó los trabajos.

La construcción de los rellenos en un principio no presentará ningún tipo de problemas a lo que su capacidad portante se refiere.

8.2. Maquinaria y uso de material excavado

La maquinaria a utilizar en la zona de actuación, se deduce que todos los materiales son excavables por medios mecánicos, con retroexcavadora potente y , en el caso de que en alguna zona no se pueda hacer con retroexcavadora, se realizará mediante martillo neumático.

Los materiales excavados no aprovechables, en este caso la mayoría, ya que se trata de terreno rocoso, se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello de derecho a abandono independiente. Las zonas de vertedero de dichos materiales serán las definidas en el presente Proyecto o en su defecto, las autorizadas por el contratista, que es quién se deberá de encargar de los permisos oportunos.

9. Conclusión

Una vez analizadas todas las características de los materiales que conforman nuestra zona de actuación, se extraen una serie de conclusiones que son las siguientes:

- Este proyecto no supone ningún riesgo para la capacidad portante del terreno ni para la seguridad y estabilidad de las edificaciones del núcleo.
- La maquinaria a utilizar en la zona de proyecto para la excavación del terreno se realizará por medios mecánicos (retroexcavadora), a excepción de donde no se pueda acceder la retroexcavadora que se hará mediante martillo neumático.
- Respecto a la sismicidad de la zona no presentará en principio ningún problema, debido a que el tipo de obra a realizar no contiene edificaciones.
- El nivel freático de las aguas subterráneas de la zona de estudio no afecta al proyecto.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 4. Climatológico e Hidrológico

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Climatología	2
3.1. Aspectos generales	2
3.2. Temperatura	3
3.3. Pluviometría	4
3.4. Otras condiciones climáticas	5
4. Hidrología	5
4.1. Aspectos generales	5
4.2. Análisis estadístico de la estación más cercana	5
4.2.1. Introducción	5
4.2.2. Metodología	6
4.2.3. Datos	7
4.2.4. Resultados	7
4.2.5. Curvas IDF	7
4.2.6. Hietograma de proyecto	9
4.3. Cálculo de los caudales de la Red de Saneamiento	11
4.3.1. Dotaciones y datos iniciales	11
4.3.2. Caudal medio, caudal punta y caudal mínimo	11
4.4. Cálculo de los caudales de la Red de Pluviales	12
5. Estudio Hidrológico Barrancos de Vertido Red Pluvial	15
5.1. Introducción	15
5.2. Metodología	16
5.3. Resultados	17

Apéndice 1. Estudio de las precipitaciones de la cuenca.



1. Introducción

El presente Anejo N°4. Climatológico e Hidrológico tiene por objeto realizar un estudio de hidrología y climatología, delimitando las principales cuencas hidrológicas situadas en la zona del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”, para la determinación de los caudales de escorrentía aportados por cada una de las mismas, de cara al dimensionamiento de los elementos de captación y drenaje de aguas pluviales.

Muchos de los datos que se utilizarán no serán de la zona exacta, sino de la estación más cercana a la zona del Proyecto, la cual se encuentra en el Aeropuerto Tenerife Sur, en la localidad de Santa Cruz de Tenerife.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Base de datos Meteorología de la página www.datosclima.es.
- Guía Metodológica para el Cálculo de Caudales de Escorrentía de la Isla de Tenerife.
- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.
- PGO de San Miguel de Abona.

3. Climatología

3.1. Aspectos generales

Se estudiarán aspectos relacionados con la pluviometría, temperatura y las horas de sol de la zona.

Todo ello se ha obtenido de la estación más próxima ubicada en el Aeropuerto Tenerife Sur, por lo que, los datos son orientativos porque no se encuentra en la zona de estudio del Proyecto, como se puede observar en la siguiente imagen:

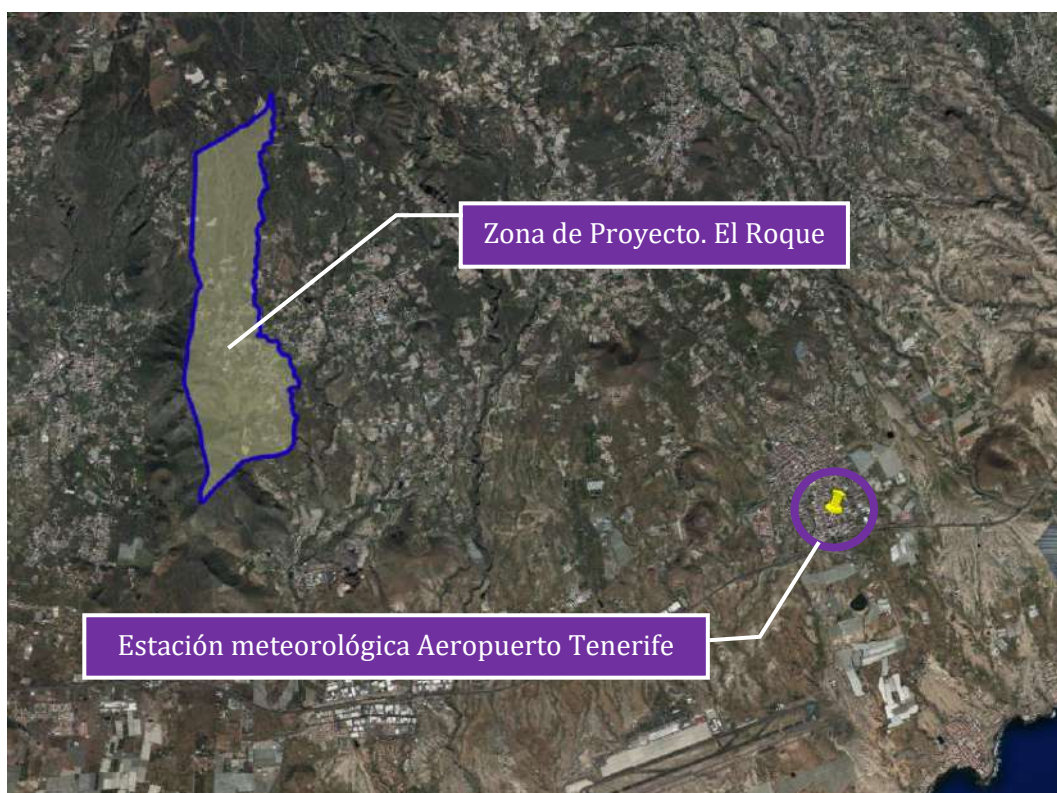


Ilustración 1. Ubicación de la estación meteorológica más cercana. Fuente: IDE Canarias.

A continuación, se muestra en la Tabla 1 las características que posee dicha estación meteorológica. Cabe mencionar que la altitud de la estación respecto a la zona a proyectar es un poco más baja, por lo que las precipitaciones pueden ser inferiores a las de la zona. Por ello, se cogerán los cálculos hidrológicos proporcionados por la Guía Metodológica. Todo lo demás, tiene una alta probabilidad de exactitud gracias a su cercanía respecto a la zona.

INDICATIVO	PROVINCIA	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
C429I	STA. CRUZ DE TENERIFE	64	280249N	163340W

Tabla 1. Características de la estación más cercana. Fuente: www.datosclima.es

3.2. Temperatura

En este apartado se analizarán las temperaturas medias mensuales obtenidas de la página de AEMET, ya que, las temperaturas extremas podrían ser un inconveniente a la hora de la ejecución de la obra. A continuación, se extraen los datos de las temperaturas, sabiendo que:

- T (°C) = Temperatura media mensual/anual.
- T_MÁX (°C) = Media mensual/anual de las Temperaturas máximas diarias.
- T_MÍN (°C) = Media mensual/anual de las Temperaturas mínimas diarias.

MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
T (°C)	18.4	18.5	19.3	19.5	20.4	22.1	24.0	24.7	24.5	23.4	21.5	19.7
T_MÁX (°C)	21.7	22.0	23.1	23.1	23.9	25.4	27.7	28.4	27.9	26.8	24.8	22.8
T_MÍN (°C)	15.2	15.0	15.6	16.0	17.0	18.8	20.0	21.1	21.1	20.0	18.2	16.5

Tabla 2. Datos temperatura mensual. Fuente: AEMET.



	T (°C)	T_MÁX (°C)	T_MÍN (°C)
ANUAL	21.4	24.8	17.9

Tabla 3. Datos temperatura anual. Fuente: AEMET.

Como conclusión de las anteriores tablas, se puede establecer un rango entre 27°C y 15°C, que, en caso de superarse, se considerarían temperaturas de valores extremos.

Tomando los valores de temperatura anual, este rango no se supera, no obstante, se debe prestar especial atención en los meses de verano, siendo éstos los que tienen una mayor probabilidad de superar dicho rango de temperaturas.

3.3. Pluviometría

Las precipitaciones de la zona de proyecto son importantes, tanto para los cálculos técnicos para el dimensionamiento del colector de pluviales como para la planificación de las actividades de la obra.

A continuación, se mostrará una tabla de datos en los que se puede observar perfectamente el comportamiento habitual de la precipitación media mensual de la zona, en donde se produce más precipitación en los meses de invierno, sabiendo que:

- R = Precipitación mensual media (mm).

MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
R(mm)	17	20	15	7	1	0	0	1	4	12	26	30

Tabla 4. Precipitación media mensual. Fuente: AEMET.

Por otro lado, se expondrá en la siguiente tabla los valores de las precipitaciones máximas diarias anuales, es decir, el máximo de precipitación en cada año desde 1990 hasta 2020.

Año	Precipitación anual (l/m ²)	Año	Precipitación anual (l/m ²)
1990	20.4	2006	81.2
1991	27.8	2007	46.2
1992	18.0	2008	29.7
1993	53.2	2009	10.0
1994	14.4	2010	47.5
1995	11.2	2011	16.4
1996	61.0	2012	11.0
1997	19.9	2013	109.0
1998	19.7	2014	19.6
1999	10.1	2015	16.5
2000	16.3	2016	10.5
2001	13.5	2017	8.8
2002	42.1	2018	57.2
2003	19.4	2019	16.2
2004	30.3	2020	17.9
2005	25.2		

Tabla 5. Datos precipitación máxima anual. Fuente: www.datosclima.es



Como se puede contemplar en la tabla anterior, se exponen los diferentes picos que se han producido en los diferentes años, en donde cabe destacar especialmente el pico del año 2013.

Para finalizar, a los datos se le aplicará una estadística hidrológica con diferentes distribuciones para comprar los diferentes resultados con los de la Guía Metodológica de la zona de proyecto.

3.4. Otras condiciones climáticas

Otro aspecto para comentar es la estimación de las horas de sol mensual, siendo de mera información, puesto que el clima evoluciona en cada momento, siendo impredecible.

Los datos se han recogido por la AEMET el número medio de horas de sol mensual y sabiendo la cantidad de días que posee cada mes, se estima las horas de sol al día. Para obtener los resultados se hace una suposición que dentro del mes todos los días poseen las mismas horas de sol, siendo esto una aproximación.

A continuación, se muestran los resultados en una tabla, sabiendo que:

- I = Número medio de horas de sol.

MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
I/mes	193	195	226	219	246	259	295	277	213	214	193	195
Días/Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
I/día	6	7	7	7	8	9	10	9	7	7	6	6

Tabla 6. Número medio mensual de horas de sol. Fuente: AEMET.

Con todo lo expuesto anteriormente respecto a la climatología de la estación más cercana y con unas características similares al emplazamiento de lo que el proyecto respecta, se puede obtener los datos necesarios para el cálculo de caudales de escorrentía.

4. Hidrología

4.1. Aspectos generales

Como ya se ha comentado, para el correcto diseño de la red de pluviales se necesita de unos datos hidrológicos que representen una precipitación, y por lo tanto un caudal de escorrentía que no se produzca en condiciones normales, pero que exista la probabilidad de que se pueda dar casos extremos, dimensionando por tanto el colector de pluviales del lado de la seguridad.

Se realizará un estudio de las precipitaciones de los datos extraídos de la estación más cercana a la zona de proyecto, cuyo nombre de la estación es Aeropuerto Tenerife Sur. Para el emplazamiento se compara los resultados de la estación más cercana con los de la Guía Metodológica, seguidamente se calculará las curvas IDF para los distintos periodos de retorno en entornos urbanos y finalmente se obtendrán los Hietogramas de proyecto para dichos periodos de retorno. No obstante, como ya hemos dicho anteriormente, para los cálculos se utilizará la Guía Metodológica.

4.2. Análisis estadístico de la estación más cercana

4.2.1. Introducción

Para el estudio estadístico se utilizará la Tabla 5. Datos Precipitación máxima diaria anual, ilustrada en el apartado anterior, concretamente en el apartado de Pluviometría.



Con dichos datos se procederá a la realización de la estadística por dos distribuciones diferentes conocidas que son, Gumbel y SQRT-ET máx, de los que se hablará con más detalle en los siguientes puntos, a partir de los que se obtendrá la Pd (Precipitación máxima diaria anual) de los periodos de retorno.

4.2.2. Metodología

La Guía Metodológica utiliza como base de trabajo los Sistemas de Información Geográfica (GIS), siendo extensivamente utilizados por El CIATF. Éstos facilitan enormemente las labores de obtención de datos y parámetros de modelación, y son las herramientas más adecuadas hoy día para acometer trabajos de gran amplitud geográfica como el de la Guía.

El sistema utilizado es del tipo ráster, por sus mayores ventajas en los modelos matemáticos hidrometeorológicos, sobre todo cuando se utiliza como capa básica la topografía de la isla en un Modelo Digital del Terreno. Partiendo del MDT resulta posible determinar los parámetros físicos de las cuencas, esto se ha realizado a partir del programa QGIS.

4.2.2.1. Periodos de retorno

El periodo de retorno de un caudal es T años, es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual, el caudal máximo anual tiene una probabilidad de que un fenómeno de una cierta intensidad o mayor se presente a lo largo de un año.

Según lo expuesto en la norma 5.2. - IC. Drenaje Superficial y el PGO de San Miguel de Abona, los periodos de retorno a utilizar para el cálculo de drenaje de plataformas y márgenes es de, T=10 años, T=25 años y T=50 años.

4.2.2.2. Gumbel

Esta distribución es la más utilizada por su sencillez, realizando el cálculo de la probabilidad a partir de la obtención de los parámetros u y α , a partir de la siguiente ecuación:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}}$$

Ecuación 1. Gumbel

Siendo:

$$\alpha = \sigma_y / S_x$$

$$u = \bar{x} - \mu_y / \alpha$$

Ecuación 2. Gumbel

Además de los parámetros a obtener, se encuentra la media \bar{x} , la desviación S_x y los otros 2 parámetros, obtenidos a través del sistema Retorno_2.0.

4.2.2.3. SQRT-ET máx

Finalmente, esta distribución esta adoptada como distribución para análisis de frecuencia de caudales de avenida máxima anual por la administración española y proporciona resultados más conservadores que Gumbel. Cuya formulación es la siguiente:

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}}$$

Ecuación 3. SQRT-ET máx



Siendo k la frecuencia y α la escala.

Para calcular los parámetros se parten del coeficiente de variación $CV = S / \mu$. Con dicho coeficiente se obtiene la j , a partir de su logaritmo, para así obtener el valor auxiliar I_1 y finalmente el valor de α , a partir de la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{k - I_1}{1 - e^{-k} 2\mu}$$

Ecuación 4. SQRT-ET máx

Con los pasos expuesto anteriormente y valiéndose de los valores de a_i y b_i recogidos en el Apéndice 1 Estudio de las precipitaciones de la cuenca, se obtienen las precipitaciones máximas para periodo de retorno dado.

4.2.2.4. Aplicabilidad de la distribución

En principio no se elige una de las diferentes distribuciones estadísticas calculadas, ya que, como se comenta anteriormente, sólo se usará como una comparativa. Por lo que no se aplicarán los métodos de análisis gráfico, chi cuadrado, error cuadrático y el de Kolmogorov- Smirnov para seleccionar una de cuatro distribuciones.

4.2.3. Datos

En este apartado se muestran los datos necesarios para el cálculo de las distribuciones estadísticas. Estos valores son extraídos de las precipitaciones máximas diarias anuales de la Tabla 5 Datos precipitación máxima anual.

Nº Datos:	31
Media:	29.0
Desv. estándar:	23.3
Coef. Skew LPIII:	0.657
Coef. Variación:	0.788
I_1/I_d	8

Tabla 7. Datos calculados a partir de las precipitaciones máximas diarias.

4.2.4. Resultados

El cálculo y los resultados de las distintas distribuciones se puede observar en la hoja de cálculo dispuesta en el Apéndice 1 Estudio de las precipitaciones de la cuenca.

4.2.5. Curvas IDF

4.2.5.1. Introducción

Las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia), son curvas que, para cada periodo de retorno, relacionan la duración de la lluvia con la intensidad que se alcanza o supera ese periodo de retorno. Su objetivo es obtener unas gráficas de la intensidad máxima de precipitación en los distintos periodos de tiempo.

Para calcular las curvas IDF, se parte de los registros históricos de los pluviógrafos con series más largas para a continuación abordar los pasos siguientes:

- Preparación de las series temporales de intensidad de lluvia para diferentes duraciones. Se utilizan las series anuales, formadas por las intensidades máximas de lluvia en el año para cada duración.

- Ajuste de las series temporales a distribuciones de frecuencia.
- Extrapolación a los períodos de retorno deseados.
- Dibujo de las curvas IDF.

En el Apéndice 1 Estudio de las precipitaciones de la cuenca, se encuentran los cálculos y las gráficas de las Curva IDF para las cuatro distribuciones de la estación más cercana.

4.2.5.2. Intensidades máximas

- Índice de Torrencialidad

El índice de Torrencialidad I_1/I_d expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial, cuyo mapa se muestra a continuación:

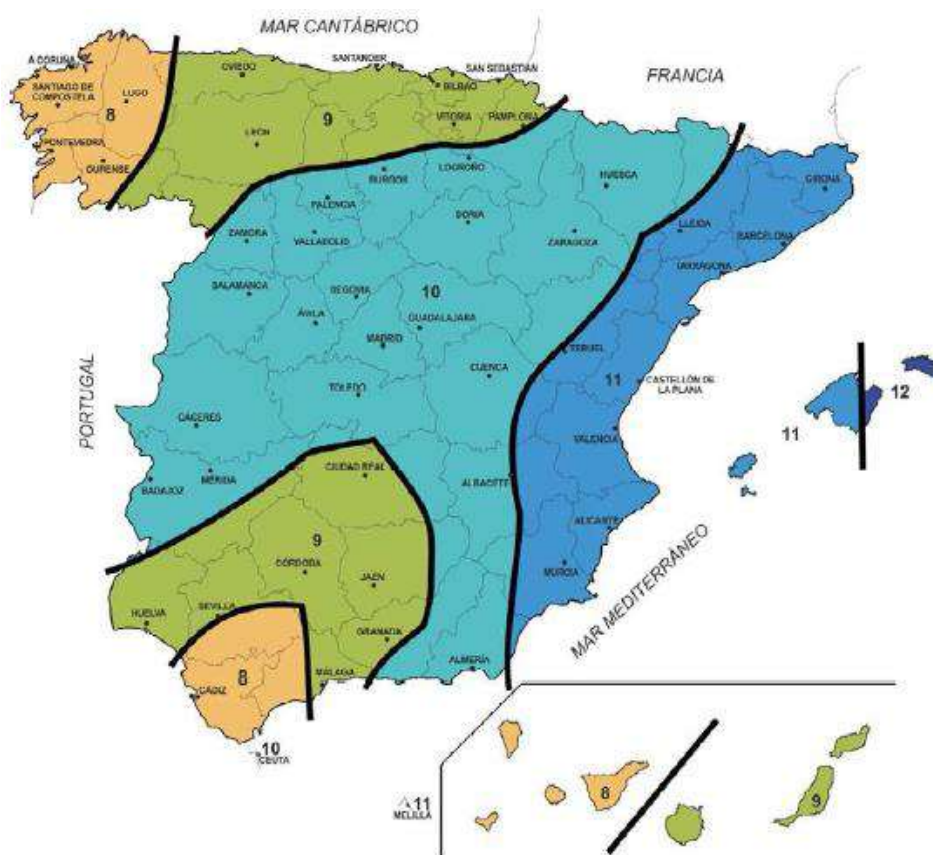


Ilustración 2. Mapa del Índice de Torrencialidad. Fuente: Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial

Según el mapa expuesto anteriormente, para el municipio de San Miguel de Abona se adquiere un Índice de Torrencialidad de valor 8.

- Cálculos

Para el cálculo de las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia) teórica, se necesita valores de la intensidad máxima diaria I_d asociada a una probabilidad de ocurrencia, por lo que la curva IDF teórica es:

Con la ecuación anterior, se elabora una tabla con las diferentes duraciones, empezando por 5 minutos y terminando en 240 minutos, de esta forma se obtienen las Curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia).



- **Resultados**

La representación de las Curvas IDF de las distintas distribuciones se puede observar en la hoja de cálculo dispuesta en el Apéndice 1 Estudio de las precipitaciones de la cuenca.

4.2.6. Hietograma de proyecto

4.2.6.1. Duración

La duración de la tormenta es un factor que sirve para conocer hasta que minuto se puede prolongar el Hietograma. A la hora de dimensionar el colector, se ha escogido una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

4.2.6.2. Distribución temporal

Para calcular la distribución temporal del Hietograma, se ha utilizado el método de bloques alternos, ya que es el método más usado para la obtención de la lluvia de proyecto a partir de las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia). Dicho método consiste en representar la distribución de las precipitaciones más desfavorables en una serie de intervalos temporales, en este caso se ha usado cada 15 minutos a lo largo del tiempo en el que dura la lluvia, la cual se ha optado por un valor de 297,6 minutos, lo que equivale al tiempo de concentración de la cuenca.

Dichos bloques se distribuyen de forma alterna, empezando por el de mayor intensidad que se encuentra situado en el centro de la tormenta y distribuyéndolo hacia los lados formando un diagrama similar a lo que ocurre en una tormenta.

4.2.6.3. Resultados

El hietograma de proyecto lo que representa, es la intensidad o las variaciones de altura de la precipitación en un intervalo de tiempo determinado para la duración que sea.

En el proyecto se ha utilizado el pluviograma de bloques alternos, que consiste en representar una altura de precipitación en intervalos de tiempo de cinco minutos, siendo su pico a mitad de la tormenta.

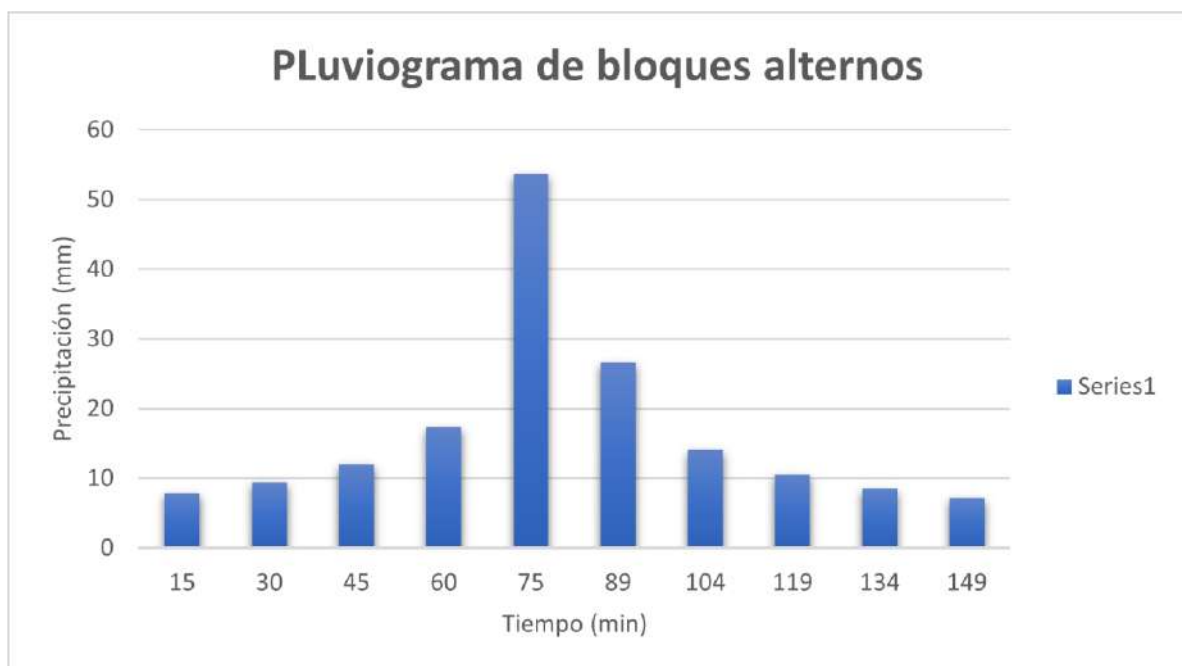


Ilustración 3. Pluviograma de Bloques Alternos. Fuente: Elaboración propia.

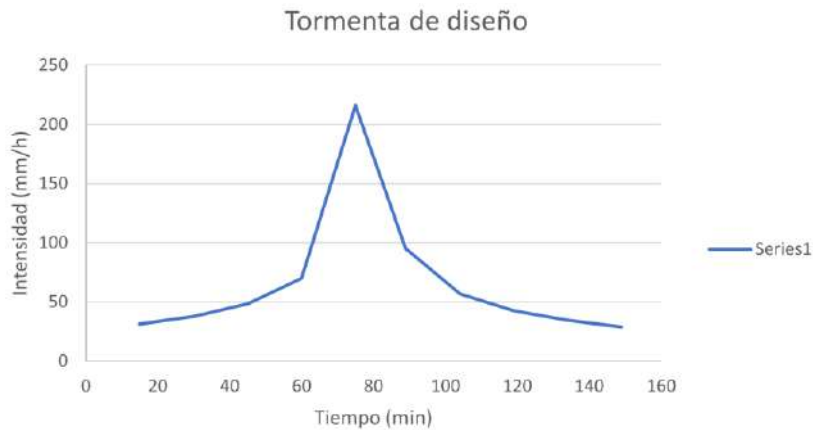


Ilustración 4. Tormenta de diseño. Fuente: Elaboración propia.

Además, también se ha calculado el hidrograma de avenida según el SCS (Soil Conservation Service), un método basado en hidrogramas unitarios sintéticos adimensionales, el caudal pico según la Dirección General de Carreteras, diferenciándose en el cálculo del tiempo de retardo de la punta y el tiempo de concentración de la cuenca según Témez.

El hidrograma adimensional SCS es un hidrograma unitario sintético en el cual el caudal se expresa por la relación del caudal q con respecto al caudal pico q_p y el tiempo por la relación del tiempo t con respecto al tiempo de ocurrencia del pico en el hidrograma unitario, T_p .

Dados el caudal pico y el tiempo de retardo para la duración de exceso de precipitación, el hidrograma unitario puede estimarse a partir del hidrograma sintético adimensional para la cuenca dada.

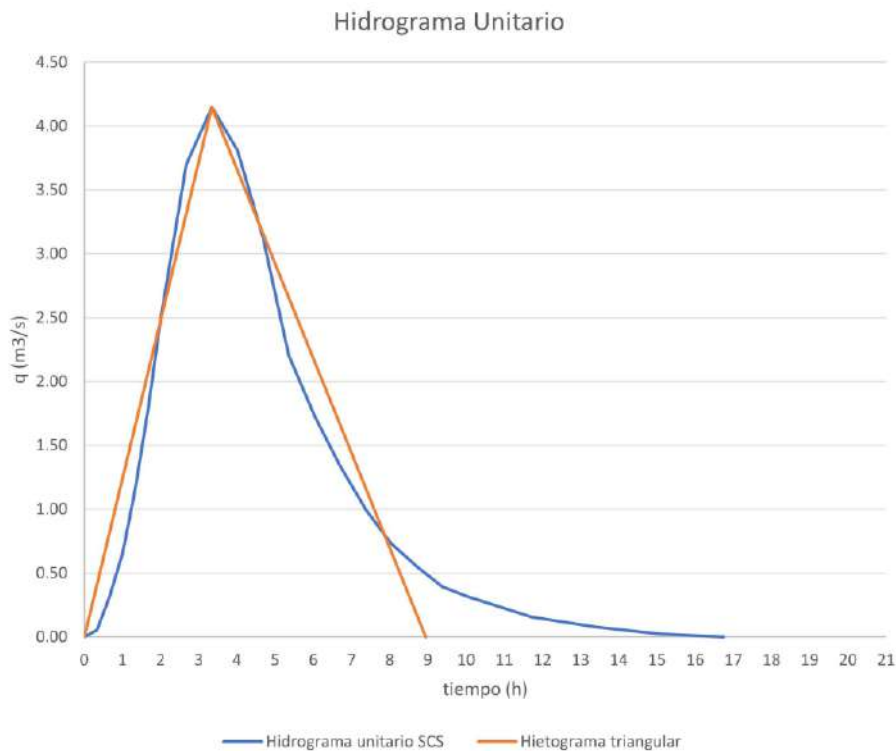


Ilustración 5. Hidrograma de avenida (SCS). Fuente: Elaboración propia.



Por último, se ha realizado el hietograma efectivo descontando las pérdidas por infiltración por el método de Green-Ampt.

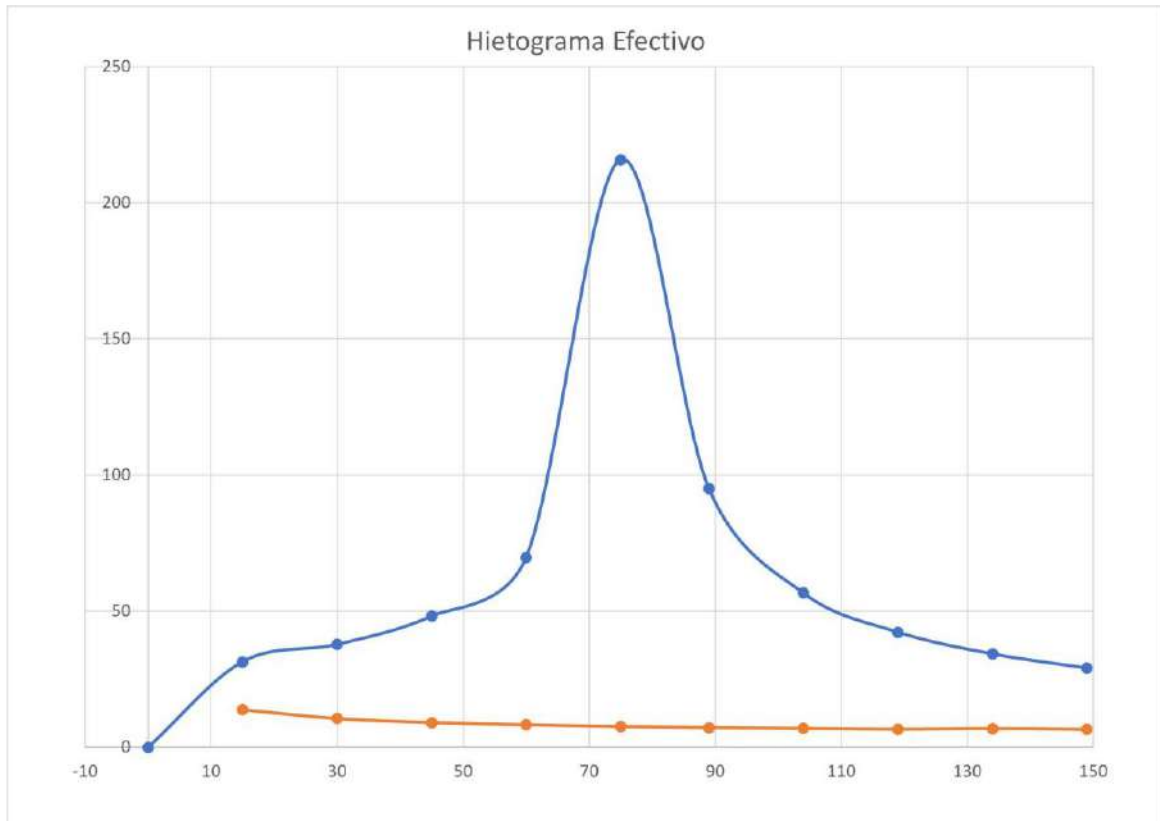


Ilustración 6. Hietograma efectivo descontando las pérdidas por infiltración (Green Ampt). Fuente: Elaboración propia

4.3. Cálculo de los caudales de la Red de Saneamiento

4.3.1. Dotaciones y datos iniciales

Para obtener el caudal de diseño de la red de saneamiento, se ha optado por una dotación de 360 litros/habitantes/día.

El caudal máximo o punta y el caudal mínimo de aguas residuales se ha calculado a través de la obtención de un caudal medio.

También se ha tenido en cuenta que el núcleo poblacional de El Roque consta en el año 2021 de un total de 973 habitantes, por lo que se ha hecho un estudio de la población que se puede observar en el [Anejo 16 Estudio Poblacional](#) para asegurar el correcto funcionamiento de la red en los próximos años.

4.3.2. Caudal medio, caudal punta y caudal mínimo

En este apartado se exponen las diferentes fórmulas para calcular los diversos caudales que se utilizarán para el dimensionamiento de la red.

4.3.2.1. Caudal medio

El caudal medio se obtiene con la siguiente fórmula:



$$Q_m = \frac{\Sigma(Dot \cdot K_{ret} \cdot Cantidad)}{3600 \cdot 24}; SIENDO \begin{cases} Dot = \text{Distintos caudales por persona posibles,} \\ \text{variando las personas según la dotación.} \\ K_{ret} = \text{El coeficiente de retorno de las aguas a la red,} \\ \text{variando según el tipo de dotación.} \\ Cantidad = \text{El número de edificaciones posibles,} \\ \text{distinguiéndose los vistos anteriormente} \end{cases}$$

Ecuación 5. Caudal medio (m3)

Donde

Kret = Coeficiente de retorno 0,8

4.3.2.2. Caudal punta y caudal mínimo

El caudal punta y caudal mínimo se obtienen con las siguientes fórmulas:

$$Q_{punta} = Q_m \cdot K_{punta}$$

$$Q_{mínimo} = Q_m \cdot K_{mínimo}$$

Ecuación 2. Caudal punta y mínimo (m3)

Donde

Qm: caudal medio (m3)

Kpunta: coeficiente de mayoración de 1,8

Kmínimo: coeficiente de minoración

4.4. **Cálculo de los caudales de la Red de Pluviales**

Para el cálculo de los caudales de la red de drenaje pluvial se aplicaron las siguientes ecuaciones, según la Instrucción 5.2 - IC Drenaje superficial:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Ecuación 5. Caudal máximo anual.

Donde

QT: Caudal máximo anual correspondiente a un periodo de retorno T.

I(T,tc): Intensidad de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado T.

C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.

A: Área de la cuenca o superficie considerada.

Kt: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.



$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Ecuación 6. Intensidad de precipitación.

Donde

I(T,t): Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración de aguacero t.

Id: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo T.

Fint: factor de intensidad.

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Ecuación 7. Intensidad media diaria de precipitación corregida.

Donde

Id: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo T.

Pd: Precipitación media diario correspondiente al periodo de retorno T.

KA: Factor reductor de la precipitación por el área de la cuenca.

Si $A < 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1$$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Ecuación 8. Factor reductor de la precipitación.

Donde

A: Área de la cuenca.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Ecuación 9. Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad.

Donde

Fa: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad.

I1/Id Índice de torrencialidad.

t: duración del aguacero.

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Ecuación 10. Tiempo de concentración.



Donde

Tc tiempo de concentración.

Lc longitud del cauce.

Jc Pendiente del cauce.

Por otro lado, para el cálculo de imbornales se han adoptado las siguientes fórmulas:

- Para el caudal de interceptación:

$$Q_i = \frac{P \cdot y_0^{\frac{2}{3}}}{60}$$

Ecuación 11. Caudal de interceptación.

Siendo:

P: perímetro de la reja.

Y0: calado para el nivel de avenida de proyecto.

- Para el coeficiente corrector de pendiente:

$$Coef. = 1/(1 + 15 \cdot J_f)$$

Ecuación 12. Coeficiente corrector de pendiente.

- Para el caudal de interceptación corregido:

Se multiplicará el caudal de interceptación por el coeficiente corrector de pendiente.

$$Q_{ic} = Q_i \cdot coef$$

Ecuación 13. Caudal de interceptación corregido.

- Para el caudal de interceptación total:

Se multiplicará el caudal de interceptación corregido por el coeficiente de obstrucción.

$$Q_{iT} = Q_{ic} \cdot coef_{obstrucción}$$

Ecuación 14. Caudal de interceptación total.

- Para el número de imbornales:

Se divide el caudal real de correspondiente a un periodo de retorno t, entre el caudal de interceptación total.

$$n = \frac{Q_T}{Q_{iT}}$$

Ecuación 15. Número de imbornales.

Los criterios adoptados para el dimensionado de la red de pluviales han sido:

- Periodo de retorno T=10 años en toda la zona de proyecto.
- Duración de la tormenta de 2.48 horas.



- Datos pluviométricos obtenidos de precipitación máxima esperada según la Guía Metodológica de Tenerife.

Los resultados de los caudales de estas redes se pueden ver reflejados en el Anejo N°6 Cálculos Hidráulicos, junto a los cálculos hidráulicos de ambas,

5. Estudio Hidrológico Barrancos de Vertido Red Pluvial

5.1. Introducción

En la zona de Proyecto se localizan dos cuencas, identificadas como 4317 y 4264 por la Guía Metodológica, pertenecientes ambas a la red hidrográfica del Barranco de Archile. A continuación, se muestran dos tablas con las características de ambas cuencas.

CÓDIGO	PUNTO DE CÁLCULO		DATOS CAUCE			DATOS CUENCA	
	COORDENADA X	COORDENADA Y	LONGITUD (m)	COTA MÍN (m)	COTA MÁX (m)	SUPERFICIE (km ²)	T _c (h)
4317	338850	3108710	3746	604	1075	1.03	1.21
4264	340025	3108295	9206	508	1490	6.68	2.48

Tabla 8. Características cuencas zona de El Roque. Fuente: Guía Metodológica.

T (años)		2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
4317	Pd (mm)	60	86	111	147	177	210	257	297	340	455
	Qp (m ³ /s)	3.44	6.39	9.41	14.0	17.8	22.1	28.3	33.5	39.1	54.0
4264	Pd (mm)	72	105	134	175	207	241	289	327	368	472
	Qp (m ³ /s)	7.41	16.7	26.4	41.0	53.4	66.8	86.3	102.3	119.4	163.9

Tabla 9. Precipitación diaria y Caudal punta cuencas zona de El Roque. Fuente: Guía Metodológica.

A continuación, se muestran imágenes de ambas cuencas:



Ilustración 7. Cuenca 1 (4317). Fuente: Guía Metodológica

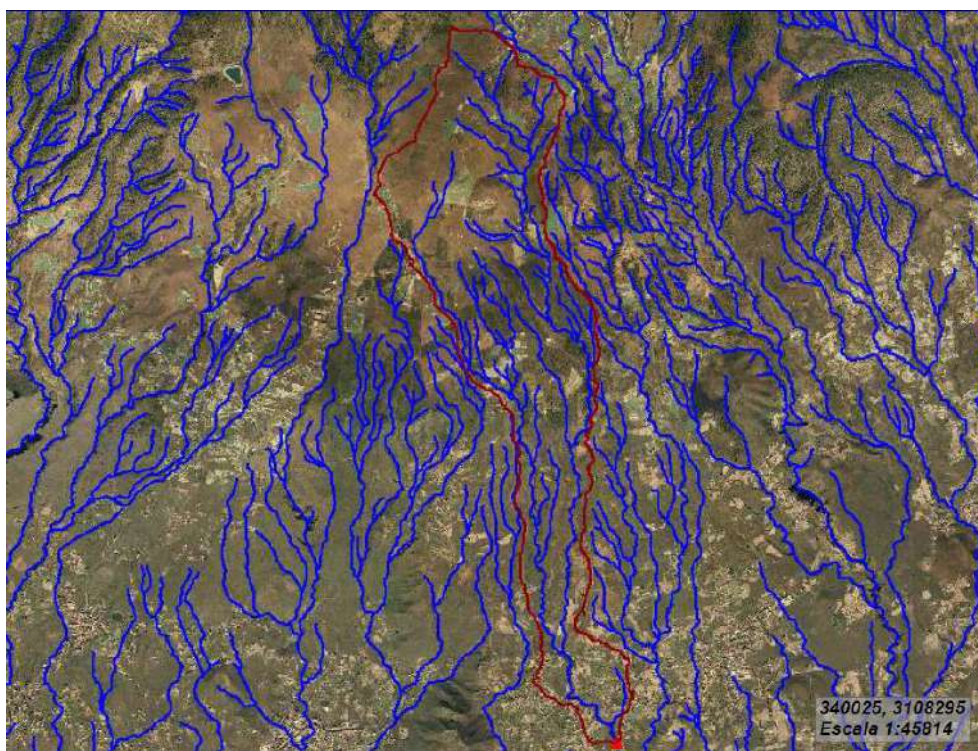


Ilustración 8. Cuenca 2 (4264). Fuente: Guía Metodológica

5.2. Metodología

Para el cálculo de los caudales de los barrancos de vertido se ha utilizado el programa HEC-RAS (Hydrological Engineering Center – River Analysis System), se trata de un programa de modelización hidráulica unidimensional compuesto por 4 tipos de análisis en ríos:

- Modelización de flujo en régimen permanente.
- Modelización de flujo en régimen no permanente.
- Modelización del transporte de sedimentos.
- Análisis de calidad de aguas.

Nos permite simular flujos en cauces naturales o canales artificiales para determinar el nivel del agua, por lo que su objetivo principal es realizar estudios de inundabilidad y determinar las zonas inundables.

En primer lugar, se ha elaborado un modelo mediante el software Global Mapper, partiendo del Modelo Digital del Terreno MDT25/MDT25-LIDAR.

Global Mapper es un software de procesamiento de datos SIG (Sistema de Información Geográfica) que incluye todo tipo de información cartográfica y de mapas. Básicamente, consiste en un conjunto de procedimientos, herramientas y utilidades especialmente diseñadas para procesar datos georreferenciados que permiten, bajo el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitar y complementar el trabajo con HEC-RAS.

Se ha utilizado Global Mapper para crear un archivo con la finalidad de importar a HEC-RAS datos de geometría del terreno extraída del programa QGIS.



5.3. Resultados

Una vez hecha la simulación del régimen crítico, se deduce el caudal punta de ambos barrancos.

En este estudio, se han utilizado los periodos de retorno de 100 años para ambas cuencas, incrementando dicho caudal en un 20% como previsión del aumento del calado por los posibles arrastres producidos por el cauce. Resultando los siguientes caudales:

Tr 100 años	Qp (m3/s)	Qp + 20% (m3/s)
BARRANCO DE ARUJO (4317)	22.10	26.52
BARRANCO DEL DRAGO (4264)	66.80	80.16

Tabla 10. Caudal Punta para el cálculo del calado.

Las principales hipótesis asumidas en el modelo son las siguientes:

- Flujo estacionario; por tanto, no hay variación del calado o la velocidad con el tiempo.
- Flujo gradualmente variado. Esto conduce a una distribución hidrostática de presiones.
- Flujo unidimensional: la única componente de la velocidad es en la dirección del flujo.
- Los contornos son rígidos, no admitiéndose erosión o sedimentación en el cauce.

El procedimiento de cálculo está basado en la resolución de la ecuación de la conservación de la energía, con pérdidas de fricción evaluadas por la fórmula de Manning, procedimiento conocido como Standard Step Method.

Cabe destacar que se ha utilizado un valor del coeficiente de Manning de 0.027, correspondiente a terreno con hierbas y maleza, siendo éste el estado actual de los barrancos, como se puede observar en la siguiente imagen.



Ilustración 9. Estado actual Barranco Del Drago.



Apéndice 1. Estudio de las precipitaciones de la cuenca.

Cálculo del máximo anual de precipitación acumulada en 24 horas correspondiente a la serie de periodos de retorno 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

Tenerife Sur	
Año	Precipitación anual (l/m2)
1990	20.4
1991	27.8
1992	18.0
1993	53.2
1994	14.4
1995	11.2
1996	61.0
1997	19.9
1998	19.7
1999	10.1
2000	16.3
2001	13.5
2002	42.1
2003	19.4
2004	30.3
2005	25.2
2006	81.2
2007	46.2
2008	29.7
2009	10.0
2010	47.5
2011	16.4
2012	11.0
2013	109.0
2014	19.6
2015	16.5
2016	10.5
2017	8.8
2018	57.2
2019	16.2
2020	17.9

Nº Datos: 31
 Media: 29.0
 Desv. estándar: 23.3
 Coef. Skew LPIII: 0.657
 Coef. Variación: 0.788

$$I(t) = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad I_d = \frac{P_d}{24}$$

(Pd)	
Período de retorno	Gumbel
2	25.34
5	47.49
10	62.16
25	80.7
50	94.45
100	108.1
200	121.7
500	139.64

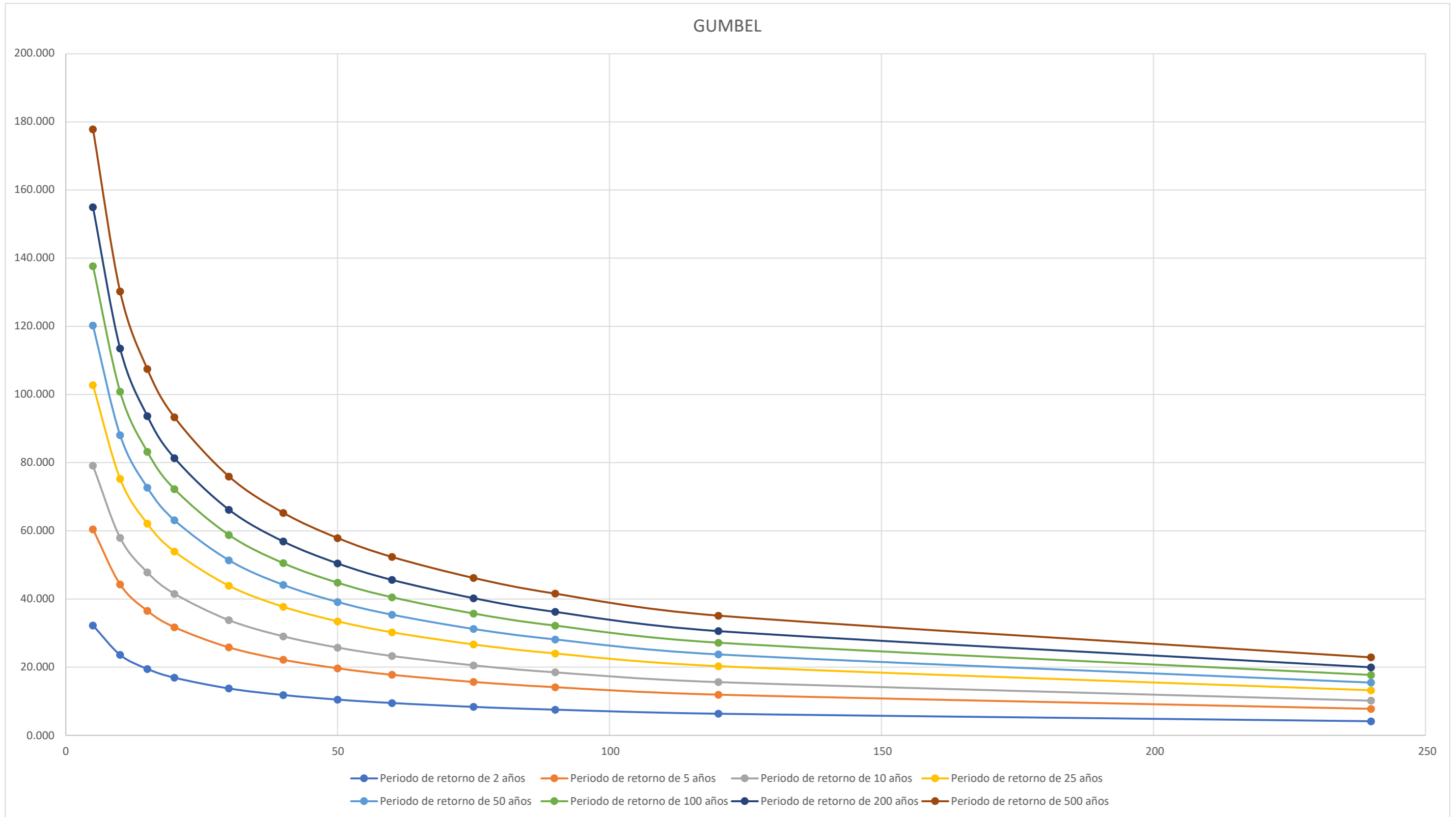
5	10	15	20	30	40	50	60	75	90	120	240
32.267	23.641	19.508	16.939	13.786	11.850	10.506	9.503	8.383	7.551	6.377	4.159
60.472	44.307	36.559	31.746	25.836	22.208	19.689	17.809	15.710	14.151	11.952	7.795
79.152	57.993	47.853	41.552	33.817	29.069	25.771	23.310	20.563	18.522	15.644	10.203
102.760	75.291	62.125	53.946	43.903	37.739	33.458	30.263	26.697	24.047	20.310	13.246
120.269	88.119	72.711	63.138	51.384	44.169	39.159	35.419	31.245	28.144	23.771	15.503
137.650	100.854	83.219	72.262	58.810	50.552	44.818	40.538	35.761	32.211	27.206	17.744
154.968	113.542	93.689	81.354	66.209	56.912	50.457	45.638	40.260	36.264	30.629	19.976
177.812	130.280	107.499	93.346	75.969	65.302	57.894	52.365	46.195	41.609	35.144	22.921

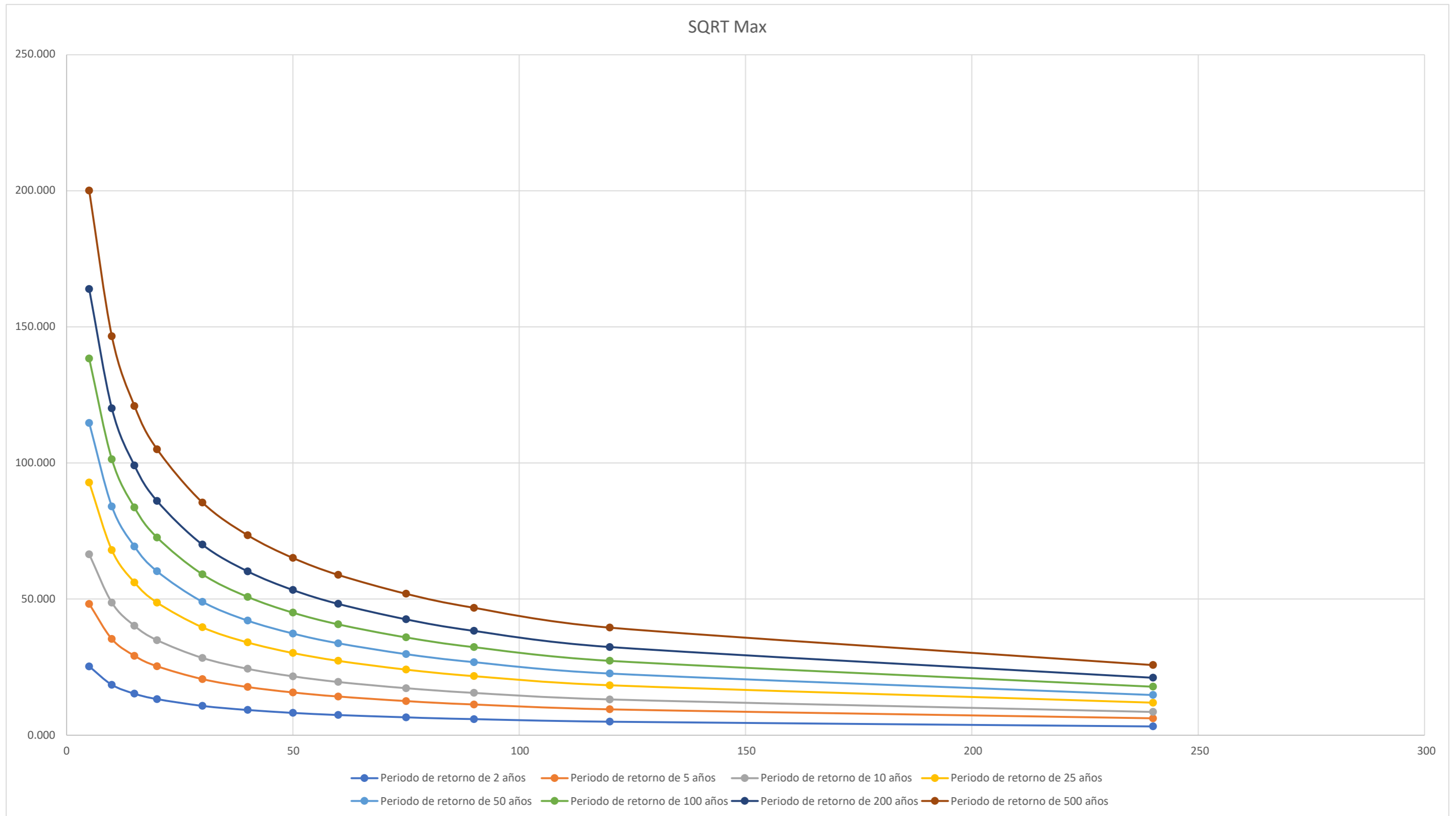
Período de retorno	SQRT Max
2	19.85
5	37.9
10	52.22
25	72.91
50	90.1
100	108.68
200	128.74
500	157.14

5	10	15	20	30	40	50	60	75	90	120	240
25.276	18.519	15.281	13.269	10.799	9.283	8.230	7.444	6.567	5.915	4.996	3.258
48.260	35.359	29.177	25.335	20.619	17.724	15.713	14.213	12.538	11.293	9.538	6.221
66.495	48.720	40.201	34.908	28.409	24.420	21.650	19.583	17.275	15.560	13.142	8.571
92.841	68.023	56.128	48.739	39.665	34.096	30.228	27.341	24.119	21.725	18.350	11.968
114.730	84.060	69.362	60.230	49.017	42.135	37.355	33.788	29.806	26.848	22.676	14.789
138.389	101.395	83.665	72.650	59.125	50.823	45.059	40.755	35.953	32.384	27.352	17.839
163.933	120.110	99.108	86.060	70.039	60.204	53.375	48.278	42.589	38.361	32.401	21.132
200.096	146.607	120.971	105.044	85.489	73.485	65.150	58.928	51.984	46.824	39.548	25.793

Estas precipitaciones son de la estación más cercana, ubicada en el Aeropuerto del Sur.

Representación de las curvas IDF teóricas.







Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 5. Reportaje Fotográfico

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Reportaje fotográfico	2

Apéndice 1. Plano de ubicación de las fotografías.



1. Introducción

El presente Anejo N°5. Reportaje Fotográfico tiene por objeto realizar un reportaje fotográfico dentro de los límites del ámbito de actuación del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”, para una mejor identificación de los elementos existentes y conocer su estado actual.

2. Reportaje fotográfico

En este Anejo se han incluido un total de 15 fotografías, tomadas a fecha de 21 de noviembre de 2021.

Además, se incluye un plano de localización de las mismas en el Apéndice 1 Plano de ubicación de las fotografías, en el que se representa la orientación con la que se ha tomado cada una.



Ilustración 1. Estado actual TF-565.

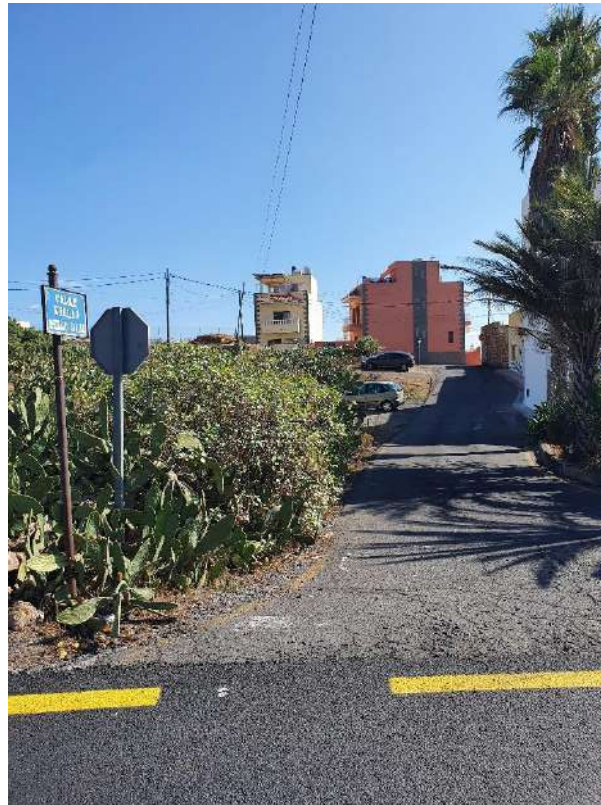


Ilustración 2. Estado actual Evelio Bello Díaz.



Ilustración 3. Estado actual El Tapado. Zona superior.



Ilustración 4. Estado actual El Tapado. Zona inferior.

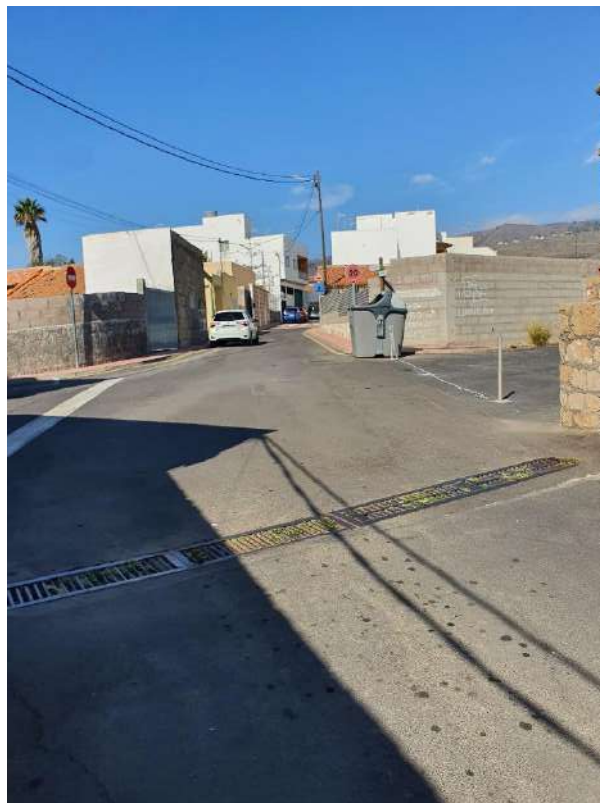


Ilustración 5. Imbornales existentes en Calle El Tapado.



Ilustración 6. Imbornales Ilustración 5.

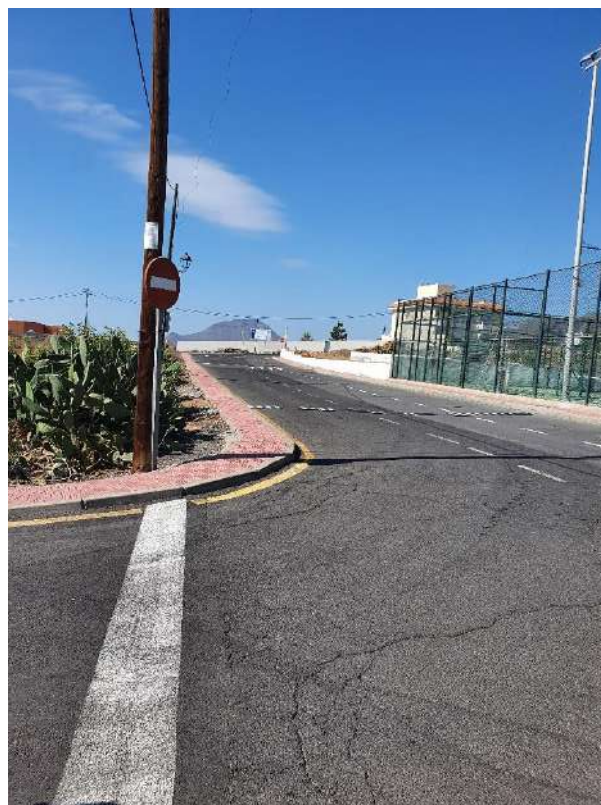


Ilustración 7. Estado actual Evangelina Delgado Bello.



Ilustración 8. Estado actual La Calzada.



Ilustración 9. Estado actual San Roque.



Ilustración 10. Estado actual Callejón La Calzada.



Ilustración 11. Estado actual El Llanito.



Ilustración 12. Estado actual Casas Viejas.



Ilustración 13. Estado actual Camino La Fuente - Juan Rodríguez Rodríguez.



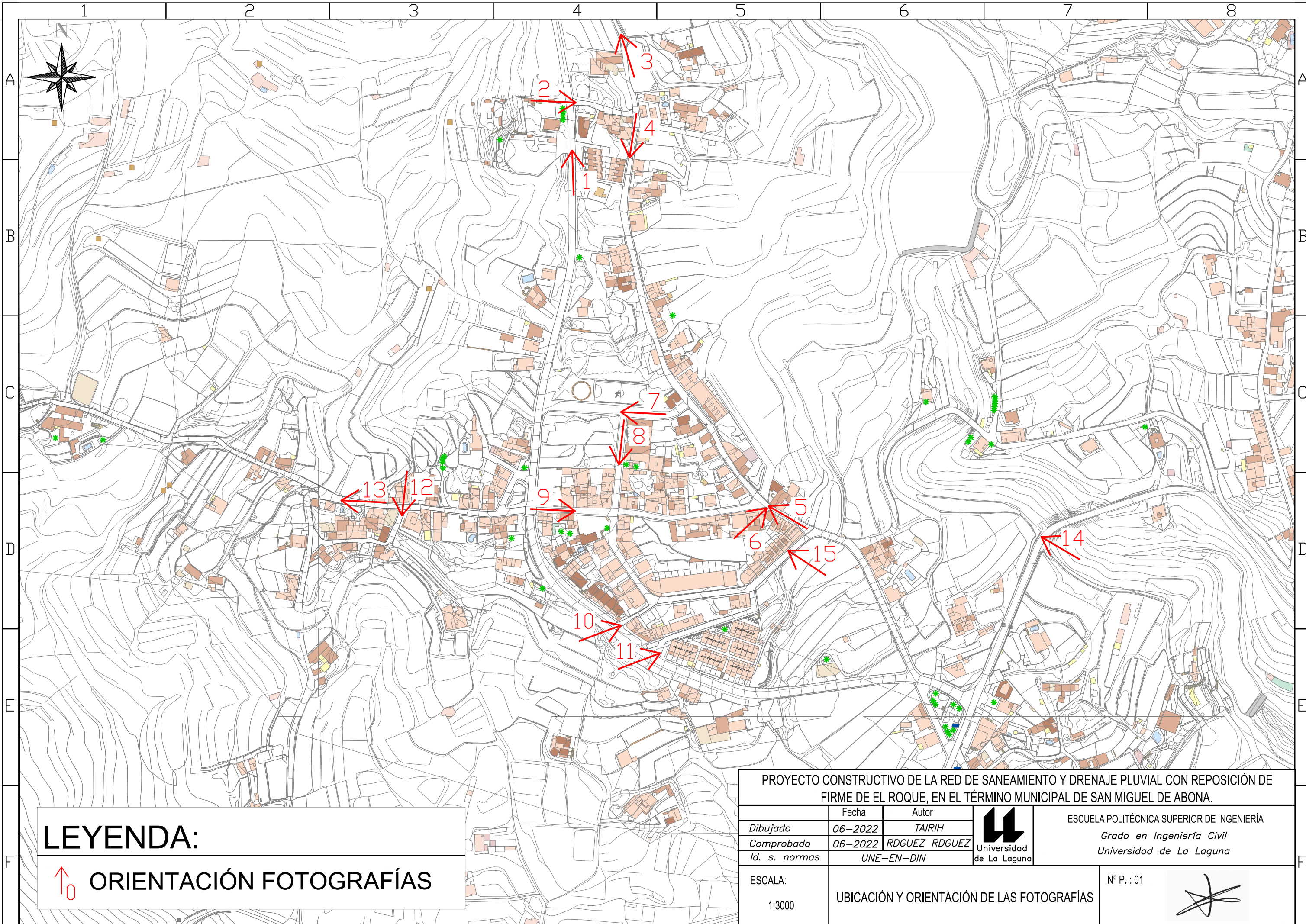
Ilustración 14. Barranco del Drago.



Ilustración 15. Red de abastecimiento, electricidad y telecomunicaciones existente ubicadas en aceras en todo el núcleo.



Apéndice 1. Plano de ubicación de las fotografías.




LEYENDA:
 **ORIENTACIÓN FOTOGRAFÍAS**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH	
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:3000	UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS	Nº P. : 01	
-------------------	--	------------	---



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 6. Cálculos Hidráulicos

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Referencias	3
3. Red de Saneamiento	3
3.1. Antecedentes	3
3.2. Solución adoptada	4
3.3. Trazado de la Red de Saneamiento	5
3.4. Trazado de las acometidas	5
3.5. Elementos principales de la red	6
3.5.1. Acometidas	6
3.5.2. Arquetas	6
3.5.3. Pozos de registro	6
3.5.4. Colectores	7
3.5.5. Red secundaria y terciaria	7
3.6. Zanja tipo	7
3.7. Cálculo de los caudales	7
3.7.1. Dotaciones y datos iniciales	7
3.8. Cálculos de la Red de Saneamiento	7
3.8.1. Listados de pozos, tuberías y conexiones	8
4. Red de Pluviales	9
4.1. Antecedentes	9
4.2. Solución adoptada	9
4.3. Trazado de la Red de Pluviales	9
4.4. Elementos principales de la red	10
4.4.1. Imbornales	10
4.4.2. Pozos de registro	10
4.4.3. Colectores	11
4.5. Zanja tipo	11
4.6. Cálculo de la Red de Pluviales	11
4.6.1. Listados de pozos, tuberías y vertidos	12
4.7. Resumen de imbornales	12
4.8. Secciones de los Barrancos de Vertido	13



4.8.1. Metodología	13
4.8.2. Resultados.....	13

Apéndice 1. Cálculos Red de Saneamiento

Apéndice 2. Tabla datos Red de Saneamiento

Apéndice 3. Cálculos Red de Pluviales

Apéndice 4. Tabla datos Red de Pluviales

Apéndice 5. Secciones Barrancos de vertido Red Pluvial



1. Introducción

El presente Anejo N°6. Cálculos Hidráulicos tiene por objeto diseñar, calcular y dimensionar las redes de saneamiento y drenaje pluvial del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

La red de saneamiento se encargará de la recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en los que se originen vertidos de aguas negras en la zona de proyecto, hasta un punto de enganche con un colector de saneamiento existente llamado Colector gravedad El Roque - Aldea Blanca, las cuáles está previsto sean depuradas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Comarcal Montaña Reverón, previo bombeo desde la Estación de Tratamiento y Bombeo de Aguas Residuales (ETBAR) Las Chafiras.

Por otro lado, la red de pluviales recogerá exclusivamente aguas de lluvia. Hay que destacar que en este apartado se tiene relación con el Anejo 4 Climatológico e Hidrológico, ya que, en dicho anejo se calcula el hietograma de proyecto, se obtienen los datos de la precipitación máxima anual y, a su vez, se estudia el comportamiento del flujo de los barrancos a los que serán vertidas las aguas procedentes de esta red, denominados Barranco Del Drago (código 4264) y Barranco de Arujo (código 4317).

El sistema elegido para ambas redes es una red separativa por gravedad.

Asimismo, se adjunta el Apéndice 1 Cálculos Red de Saneamiento y Apéndice 3 Cálculos Red de Pluviales donde se recogen los cálculos de caudales y velocidades de las calles, así como los cálculos precedentes de estos, de manera independiente a cada calle, de ambas redes.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Plan Hidrológico de Tenerife (PHT).
- Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona.
- Instrucción 5.2.- IC. Drenaje Superficial, publicada por la ORDEN FOM 298/2016, de 15 de febrero.
- Expediente relativo a la Ordenanza por la que se desarrollan las normas de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento en edificios y urbanizaciones, en el Término Municipal de San Miguel de Abona (Empresa a cargo del servicio del agua TEIDAGUA).

3. Red de Saneamiento

3.1. Antecedentes

Actualmente en El Roque no consta la existencia de una red de saneamiento, aunque sí su planificación, no obstante, se ha dejado como previsión, una longitud aproximada para la demolición de una red existente en caso de que durante las obras se encontraran, ya que, en todo caso, se optará por la sustitución de toda la red.



3.2. Solución adoptada

Las redes de saneamiento se pueden clasificar en función del tipo de agua o residuos que deben de transportar según el funcionamiento hidráulico de la red.

Según el tipo de agua a transportar se encuentra dos grandes grupos que son:

- **Redes unitarias:** Son aquellas redes que se diseñan para conducir de forma conjunta las aguas residuales y las de pluviales o de escorrentía.
- **Redes separativas:** Son redes cuyo diseño consta de dos canalizaciones, una para transportar las aguas residuales hasta la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), y otra canalización independiente a la primera, que conduce las aguas pluviales hasta el medio receptor, ya sea un barranco, mar, río, etc.

Las redes unitarias se caracterizan por su sencillez de instalación y servicio, así como por su construcción, instalación y reposición más barata. Sin embargo, presentan una gran variación entre los caudales mínimos (en períodos de ausencia de lluvias) y los caudales máximos (períodos de fuertes lluvias), lo cual provoca un funcionamiento irregular de la red debido a la variación de las velocidades, dificultando la limpieza de la misma. Así mismo, este tipo de red obliga a sobredimensionar las plantas depuradoras para poder hacer frente a los caudales máximos.

Por su parte, en las redes separativas la instalación y diseño es más complejo, además de presentar unos gastos de instalación, conservación y explotación muy superiores a la red unitaria. Sin embargo, la conducción de aguas residuales presentará una menor variación de velocidades al no estar influida por la presencia o no de caudal de aguas pluviales, favoreciendo el correcto funcionamiento y limpieza de la red. Así mismo, las plantas depuradoras no tendrán que sobredimensionarse para hacer frente a los caudales generados en época de lluvias, reduciendo este coste.

Por lo general, las redes unitarias debido a su coste se encuentran presentes en pequeños núcleos poblacionales, mientras que en las grandes ciudades se está tendiendo a que las nuevas redes de saneamiento sean separativas, además de ir adaptando y configurando las redes unitarias ya existente. A la hora de seleccionar el tipo de red de saneamiento se deberán de considerar no sólo los condicionantes económicas, sino también las características sociales, topográficas, medioambientales y normativas del núcleo y sus alrededores.

En la actualidad en nuestra área de actuación existe una red unitaria. Las características de este núcleo, está compuesto por un enjambre de calles, una avenida de importante pendiente, así como por ser un núcleo poblacional no muy grande, nos hacen seleccionar una solución de red separativa.

Según el funcionamiento hidráulico de la red se encuentra tres grandes grupos que son:

- **Redes de saneamiento por gravedad:** El caudal discurre por la red por gravedad, es decir, gracias a la propia pendiente de las conducciones. Por lo tanto, el diseño de la red debe de permitir la más rápida evacuación del caudal por los menores recorridos posibles, para de esta forma garantizar un mínimo de velocidad que evite que se produzca sedimentación en la red, pero evitando que se produzcan grandes pendientes que puedan provocar que el caudal adquiera una excesiva velocidad que provoque erosión o daños en la red. Esta solución es la más económica, aunque puede presentar problemas en núcleos llanos en donde el flujo no pueda alcanzar un mínimo de velocidad adecuada en las



conducciones, pudiendo provocar sedimentación, malos olores y problemas de limpieza y mantenimiento.

- **Redes de saneamiento por impulsión:** El flujo discurre por las conducciones bajo presión hidráulica en su interior, la cual es proporcionada por equipos de bombeo. Aunque con esta solución se corrigen los problemas anteriormente planteados de pendiente y velocidad, el coste de este sistema es muy alto, debido al coste de los equipos de bombeo, el consumo energético y el mantenimiento necesario.

En la zona de actuación de El Roque existen importantes pendientes, por lo que se considera que el funcionamiento hidráulico de la red más apropiado a las características del núcleo es el funcionamiento por gravedad, aprovechando así las importantes pendientes existentes y siendo además la solución más económica y sencilla.

3.3. Trazado de la Red de Saneamiento

La red que se va a proyectar será de tipo separativa, como se indicó en el apartado anterior de solución adoptada, por lo que no se permitirá el vertido a la Red de Saneamiento de las aguas pluviales de cualquier procedencia, cumpliéndose con ello lo establecido en las Normas y Recomendaciones vigentes.

El dimensionamiento de la red vendrá determinado por el caudal a transportar y por las normas locales que establece el mínimo tamaño.

La Red de Saneamiento deberán discurrir por terreno público, preferentemente por los viales, debiendo evitarse su colocación en las aceras, por las afecciones que puedan acarrear al resto de las canalizaciones de los demás servicios urbanos públicos que suelen instalarse en ellas.

La red posee las siguientes características:

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.
- Garantiza la impermeabilización de los distintos componentes de la red, de forma que se evita la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones.
- Garantiza la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido posible sin exceder las velocidades máximas, para las condiciones de demanda prevista.
- Existe accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de reparaciones o reposiciones que fueran necesarias.
- La tubería es de PVC-U.
- La red está separada como mínimo 60 centímetros de otras instalaciones.
- Las tuberías de saneamiento están separadas 20 centímetros de las de tuberías de pluviales.

3.4. Trazado de las acometidas

La evacuación de las aguas residuales de origen doméstico desde los edificios hasta la red de saneamiento se realiza mediante acometidas, las cuales deben conectarse con la red de saneamiento a través de pozos de registro.

La zona de proyecto está, formada por un enjambre de calles compuestas muchas de ellas por viviendas de poca altura, generalmente unifamiliares, por lo que se ha optado en las zonas donde existan muchas acometidas seguidas, realizar una red secundaria uniendo varias acometidas, haciendo una única conexión por medio de los pozos de registro al colector.



Por lo general, las acometidas de las edificaciones deben de presentar un trazado en planta lo más continuo posible, es decir con pendiente única. De forma general y siempre que sea posible, las conexiones deberán de realizarse procurando que formen un ángulo con el eje de la alcantarilla comprendido entre 90° y 45°. El ángulo de 90° ofrece mayores seguridades constructivas mientras que el ángulo de 45° ofrece mayores facilidades hidráulicas.

No podrá ejecutarse ninguna instalación ni registro por encima de la red de saneamiento y las instalaciones paralelas deberán estar siempre separadas un mínimo de 60 cm, salvo en caso excepcionales por imposibilidad física y que serán justificados técnicamente.

3.5. Elementos principales de la red

3.5.1. Acometidas

Es la conducción subterránea que sirve para transportar las aguas residuales que va desde cada parcela a la red principal, su misión es transportar las aguas residuales originadas en las viviendas.

La conexión de las acometidas en la red de saneamiento se hará siempre a los pozos de registro, no admitiéndose el que se conecte directamente a los colectores. Así mismo, cada unidad, ya sea vivienda o locales situados tendrá una sola acometida en la red, mediante un tubo de PVC de un diámetro mínimo de 200 mm, a una profundidad comprendida entre 60 y 70 cm. Y una pendiente comprendida entre el 2% y 4%.

Las acometidas se deberán acoplar en la mitad superior del pozo de registro de saneamiento, para que el agua de este no pueda penetrar con facilidad en el edificio a través de la acometida.

En el momento que se vayan a modificar las acometidas de la vivienda, se utilizará un obturador para evitar que el agua salga por las acometidas y no se puedan realizar las operaciones.

3.5.2. Arquetas

Son los componentes de la red de saneamiento de donde parten las acometidas que transportan el agua residual hacia los colectores, encontrándose situados en el dominio público para que pueda ser más fácil su mantenimiento y reparación.

La acometida domiciliaria estará situada a una cota superior de la rasante del vial público donde estará situado el pozo de registro al que acomete, el punto de conexión será facilitado por la Empresa del Servicio tras la solicitud de acople, (Empresa TEIDAGUA).

Las dimensiones en planta serán las de un cuadrado 40x40 centímetros y quedarán selladas mediante tapa para dar continuidad al pavimento, la cual será de fundición dúctil.

3.5.3. Pozos de registro

Los pozos de registro son elementos de acceso a la red para la inspección, mantenimiento, limpieza, desratización, etc. Se colocarán en los encuentros de ramales, acoples de imbornales, cambio de dirección de la red y a una distancia nunca superior a 50 metros.

Se ha optado por pozos de registro circulares, prefabricados de hormigón armado, de diámetro interior 1 m, las paredes serán de hormigón HM-20 de 20 cm. de espesor.

La forma de los pozos de registro será troncocónica, llevarán una tapa circular de fundición dúctil con un paso libre de 60 cm. de diámetro, con junta de insonorización, de clase D400, debe de ser abisagrada y cumplirá con lo recogido en la norma EN 124. Además, las tapas de registro tendrán su apertura en la dirección del agua.



Además, se deben disponer de pozos de registro en las siguientes situaciones:

- En los inicios de cada ramal.
- En los tramos rectos a una distancia máxima de 50 metros.
- En los cambios de diámetros o de material de la tubería.
- En la unión de dos o más ramales.
- En general en todas las singularidades de la red.

En la red también encontramos pozos de resalto, los cuales se destinan a absorber la diferencia de nivel entre dos conductos contiguos y consistentes en un pozo de registro con un conducto vertical, ambos de alturas variables.

3.5.4. Colectores

Los colectores son una conducción de gran capacidad que recoge las aguas de un conjunto de alcantarillas y las transporta hasta un colector emisario o cauce público con vertido autorizado.

Las tuberías deberán ser de PVC y cumplirán con las especificaciones de la norma EN-1401-1. En toda la red de saneamiento las tuberías principales son de diámetro 315 mm, cumpliendo con la normativa municipal.

3.5.5. Red secundaria y terciaria

Es el conjunto de tuberías y elementos que recogen las aguas pluviales y/o residuales de una calle, la transportan y vierten a la red principal. Se instalarán bajo las aceras, siempre que cumplan las instalaciones mínimas entre instalaciones. La tubería será de PVC y cumplirá con las especificaciones de la norma EN-1401.1 con un diámetro de 200mm, colocados en línea recta sobre solera compactada con un recubrimiento mínimo de 50 cm y una profundidad mínima de 1m separadas como mínimo 60 cm de otras instalaciones. La pendiente mínima será del 2% y la máxima 4%.

3.6. Zanja tipo

A continuación, se muestran los valores característicos que presenta las zanjas.

La zanja se ejecutará con una pendiente de talud de 1H/5V de inclinación, el fondo de la zanja se perfilará y nivelará con una capa de arena de 10 centímetros de espesor, dicha capa será la cama de apoyo de las conducciones, mientras que el lecho de arena que ésta situado por encima del colector será de 10 centímetros.

La zanja se ejecutará con los parámetros que se establecen en el Anejo N°8 Movimiento de tierras.

3.7. Cálculo de los caudales

3.7.1. Dotaciones y datos iniciales

Para obtener el caudal de diseño de la red de saneamiento, se ha optado por una dotación de 360 litros/habitantes/día. El caudal máximo o punta y el caudal mínimo de aguas residuales se ha calculado a través de la obtención de un caudal medio.

También se ha tenido en cuenta que el núcleo poblacional de El Roque consta en el año 2021 de un total de 973 habitantes, por lo que se ha hecho un estudio de la población que se puede observar en el Anejo N°17 Estudio Poblacional para asegurar el correcto funcionamiento de la red en los próximos años.



3.8. Cálculos de la Red de Saneamiento

El dimensionado de la red de saneamiento se ha realizado mediante la fórmula de Manning para el caudal y la velocidad.

Se ha dimensionado en base a la normativa de saneamiento de la empresa TEIDAGUA, el cual indica que la velocidad mínima será 0.5 m/s y la máxima 3 m/s. Sin embargo, debido a los pocos habitantes del núcleo, en los primeros tramos de la red se encuentran valores de velocidades inferiores al mínimo, no obstante, el Anejo 16 Estudio Poblacional arroja un resultado positivo, por lo que está previsto que el número de habitantes aumente con el paso de los años, resolviéndose entonces estos problemas de velocidades mínimas y asegurando el correcto funcionamiento de la red en todos sus tramos. En caso necesario, estos problemas de velocidades también se podrían resolver con una cámara de descarga.

A continuación, se muestran las fórmulas de Manning con las que se ha calculado la red:

$$v = \frac{k}{n} R_h^{2/3} \sqrt{J_f}$$

Ecuación 3. Velocidad, Manning.

$$Q = \frac{k}{n} A \cdot R_h^{2/3} \sqrt{J_f}$$

Ecuación 4. Caudal, Manning.

Siendo

n: coeficiente que depende de la rugosidad del canal, para tubería PVC-U = 0.009.

k: 1 en unidades del S.I.

Rh: Radio hidráulico.

Jf: Pendiente del colector.

El trazado definitivo de la red de saneamiento se puede observar en el Documento N°2 Planos.

3.8.1. Listados de pozos, tuberías y conexiones

3.8.1.1. Pozos y conducciones

El listado de pozos y tuberías enumera los pozos de la red de saneamiento con sus respectivas tuberías, así como coordenadas de pozo y longitud de tubería entre otros, estos listados se encuentran en el Anejo 2 Cartografía, Topografía y Replanteo, concretamente en el Apéndice 1 Tablas de Replanteo Red de Saneamiento, no obstante en el Apéndice 2 Tablas Red de Saneamiento del presente anejo se adjuntan unas tablas a modo de resumen de la red de saneamiento.

3.8.1.2. Conexión

La red de saneamiento, como se ha comentado anteriormente, se conectará al colector de saneamiento existente llamado Colector gravedad El Roque - Aldea Blanca, las cuáles está previsto sean depuradas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Comarcal Montaña



Reverón, previo bombeo desde la Estación de Tratamiento y Bombeo de Aguas Residuales (ETBAR) Las Chafiras.

No obstante, en una zona del núcleo, debido a su situación respecto al resto de la red, se ha decidido colocar un sistema de depuración local, contemplada en el presente proyecto y situada en Camino La Fuente. Este sistema de depuración deberá cumplir con la normativa de vertido y tendrá una capacidad de 250 habitantes, será de la marca Shaler o similar que cumpla con las mismas características.

Estos puntos de conexión poseen las siguientes características:

CONEXIÓN	COORDENADA UTM (X)	COORDENADA UTM (Y)	ELEVACIÓN (m)	TIPO	CAUDAL (lps)
Colector El Roque - Aldea Blanca	339548.1783	3108536.9709	607.63	Gravedad	96,1
Depuradora Camino La Fuente	338874.651	3108760.603	609.95	EDAR	18.88

Tabla 1. Conexiones Red de Saneamiento.

4. Red de Pluviales

4.1. Antecedentes

La red de pluviales del núcleo de El Roque es prácticamente inexistente, no se han conseguido datos de dicha red pero al hacer la visita de campo se observó que existían en la calle El Tapado y La Calzada 4 imbornales, por lo tanto se ha dejado como previsión una longitud aproximada para la demolición de la red existente, se optará por la sustitución de toda la red ya que a simple vista y como se puede observar en el [Anejo 5 Reportaje Fotográfico](#), la red se encuentra en mal estado.

La inexistencia de red y las fuertes pendientes del núcleo hacen necesaria la instalación de una red de pluviales.

4.2. Solución adoptada

Para solucionar dicho problema se opta por una red separativa de gravedad, por lo que sólo se permitirá el vertido a dicha red de las aguas de pluviales, cumpliendo con ello lo establecido en las Normas y Recomendaciones vigentes.

4.3. Trazado de la Red de Pluviales

El tamaño de la red vendrá determinado por el caudal a transportar y por las normas locales que establece el tamaño mínimo.

Las redes de pluviales deben discurrir por terreno público, preferentemente por viales, evitando su colocación en las aceras, por las afecciones que puedan acarrear al resto de las canalizaciones de los demás servicios urbanos públicos que suelen instalarse en ellas.

Se puede decir que la red posee las siguientes características:

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.
- Garantiza la impermeabilización de los distintos componentes de la red, de forma que se evita la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones.
- Garantiza la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido posible sin exceder las velocidades máximas, para las condiciones de demanda prevista.



- Existe accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de reparaciones o reposiciones que fueran necesarias.
- Evacuación con capacidad para impedir la inundación de la red en circunstancias normales de funcionamiento, siendo estas las más desfavorables posibles.
- La tubería será de PVC-U.
- Ratio de llenado de la tubería de un 80%
- Pendiente mínima del 1% y pendiente máxima del 10%.
- Pendientes que se adecuen a un correcto trazado, siguiendo la cota de la rasante de la carretera en la medida de lo posible.
- La tubería deberá ser de PVC
- Velocidad máxima de 6 m/s.

4.4. Elementos principales de la red

4.4.1. Imbornales

Los imbornales son los elementos de la red encargados de la captación de las escorrentías superficiales de las aguas de lluvia para introducirlos en la red correspondiente a través de un pozo de registro.

Los imbornales irán a ambos lados de la calzada, junto al bordillo o en el “cace o rígola” si se trata de calles sin aceras (la mayoría). No se colocarán instalaciones junto al bordillo dejando una separación mínima de 60 cm y de no ser posible estarán a una profundidad de 1,00 m. para poder ejecutar futuras recogidas de aguas pluviales. Se conectarán directamente al pozo de registro y nunca directamente al colector. Dispondrán de bajo fondo de 40 cm., que permitan la decantación de arenas, así como la instalación de sifones. Se dejarán siempre 2 cm. por debajo de la cota de asfalto.

Se ha optado por un imbornal de dimensiones interiores 0,715x0,405x0,60 m identificado como R0960, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de $f_{ck}=15$ N/mm² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124.



Ilustración 1. Imbornal de rejilla R0960.

El apoyo del cerco sobre las paredes de hormigón será el suficiente para que no se produzca el hundimiento al paso de vehículos pesado, previsto de junta de insonorización.



4.4.2. Pozos de registro

Los pozos de registro son elementos de acceso a la red de pluviales para la inspección, mantenimiento, limpieza, desratización, etc. Se colocarán en puntos de enlace de colectores, cambio de dirección de la red y a una distancia nunca superior a 50 metros.

Se ha optado por pozos de registro circulares, prefabricados de hormigón armado, de diámetro interior 1 m, las paredes serán de hormigón HM-20 de 20 cm. de espesor.

La forma de los pozos de registro será troncocónica, llevarán una tapa circular de fundición dúctil con un paso libre de 60 cm. de diámetro, con junta de insonorización, de clase D400, debe de ser abisagrada y cumplirá con lo recogido en la norma EN 124. Además, las tapas de registro tendrán su apertura en la dirección del agua.

Además, se deben disponer de pozos de registro en las siguientes situaciones:

- En los inicios de cada ramal.
- En los tramos rectos a una distancia máxima de 50 metros.
- En los cambios de diámetros o de material de la tubería.
- En la unión de dos o más ramales.
- En general en todas las singularidades de la red.

En la red también encontramos pozos de resalto, los cuales se destinan a absorber la diferencia de nivel entre dos conductos contiguos y consistentes en un pozo de registro con un conducto vertical, ambos de alturas variables.

4.4.3. Colectores

Se trata de una conducción de gran capacidad que recoge las aguas de un conjunto de la red y las transporta aguas abajo hasta un cauce público con vertido autorizado. El material para los colectores será de PVC y tendrán un diámetro mínimo de 315 mm.

Cabe destacar que, en ciertos puntos de la red, más concretamente en las calles principales, TF-565 y Calle El Tapado, se ha optado por tuberías de diámetro 400 mm, también de PVC, ya transportan caudales muy elevados.

En el presente proyecto las aguas de pluviales se verterán a dos barrancos, en primer lugar, las aguas procedentes de las calles principales mencionadas anteriormente se verterán al Barranco Del Drago, mientras que las aguas procedentes de Camino La Fuente, debido a su orografía, se verterán al Barranco de Arujo. Además, se ha optado por colocar un pozo absorbente en la Calle Casas Viejas debido a su gran contrapendiente respecto al resto de la red.

4.5. Zanja tipo

A continuación, se muestran los valores característicos que presenta las zanjas.

La zanja se ejecutará con una pendiente de talud de 1H/5V de inclinación, el fondo de la zanja se perfilará y nivelará con una capa de arena de 10 centímetros de espesor, dicha capa será la cama de apoyo de las conducciones, mientras que el lecho de arena que ésta situado por encima del colector será de 10 centímetros.

La zanja se ejecutará con los parámetros que se establecen en el [Anejo N°8 Movimiento de tierras](#).



4.6. Cálculo de la Red de Pluviales

El dimensionado de la red de saneamiento se ha realizado mediante la fórmula de Manning para el caudal y la velocidad, cuyas fórmulas se encuentran en el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico.

Además, se aplicaron las diferentes ecuaciones según la Instrucción 5.2 IC Drenaje superficial, también recogidas en dicho anejo.

Se ha dimensionado en base a la normativa de saneamiento de la empresa TEIDAGUA, el cual indica que la velocidad máxima 6 m/s.

Para calcular el número de imbornales se divide el caudal real de correspondiente a un periodo de retorno t, calculado en el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico, entre el caudal de interceptación total.

$$n = \frac{Q_T}{Q_{iT}}$$

Ecuación 15. Número de imbornales.

El trazado definitivo de la red de pluviales se puede observar en el Documento N°2 Planos.

4.6.1. Listados de pozos, tuberías y vertidos

4.6.1.1. Pozos y conducciones

El listado de pozos y tuberías enumera los pozos de la red de pluviales con sus respectivas tuberías, así como coordenadas de pozo y longitud de tubería entre otros, estos listados se encuentran en el Anejo N°2 Cartografía, Topografía y Replanteo, concretamente en el Apéndice 2 Tablas de Replanteo Red de Pluviales, no obstante, en el presente anejo se adjuntan unas tablas resumen de la red de saneamiento en el Apéndice 4 Tabla datos Red de Pluviales.

4.6.1.2. Vertidos

A continuación, se recogen los datos de los diferentes puntos de vertido de la red de drenaje pluvial mencionados anteriormente:

CONEXIÓN	COORDENADA UTM (X)	COORDENADA UTM (Y)	ELEVACIÓN (m)	TIPO	CAUDAL (lps)
Barranco Del Drago (4264)	339660.447	3108658.142	602.56	Libre	705.39
Barranco de Arujo (4317)	338870.952	3108752.136	608.7	Libre	73.35
Pozo absorbente Casas Viejas	339069.933	3108659.08	627.99	Pozo Absorbente	41.37

Tabla 2. Puntos de vertido Red de Pluviales.

4.7. Resumen de imbornales

En el Apéndice 3 Cálculos Red de Pluviales se muestra una tabla resumen de los cálculos realizados donde podemos ver el número mínimo de imbornales en la zona de proyecto dividida por calles.



No obstante, a continuación, se adjunta una tabla de los imbornales que finalmente han sido colocados en cada una de las calles, nunca siendo menor al mínimo.

CALLE	Nº IMBORNALES
TF-565	102
EL TAPADO	28
EVELIO BELLO DÍAZ	4
EVANGELINA DELGADO BELLO	3
LA CALZADA	6
CALLEJÓN LA CALZADA	4
SAN ROQUE	2
EL LLANITO	4
LA DEGOLLADA	7
CASAS VIEJAS	7
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	5
CAMINO LA FUENTE	12
TOTAL	148

Tabla 3. Imbornales Red de Pluviales.

4.8. Secciones de los Barrancos de Vertido

Como se mencionó en el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico, en la zona de Proyecto se localizan dos cuencas, identificadas como 4317 y 4264 por la Guía Metodológica, pertenecientes ambas a la red hidrográfica del Barranco de Archile.

En este apartado estudiaremos los perfiles de flujo de ambas cuencas a partir del programa HEC RAS, ya que en ellas se realizará el vertido de las aguas procedentes de la red de drenaje pluvial a dos barrancos ubicados en respectivas cuencas, en la Cuenca 1 (4317) se verterán al Barranco de Arujo y en la Cuenca 2 (4264) al Barranco Del Drago.

4.8.1. Metodología

Se ha utilizado el programa HEC - RAS (Hydrological Engineering Center – River Analysis System), se trata de un programa de modelización hidráulica unidimensional compuesto por 4 tipos de análisis en ríos.

Este programa nos permite simular flujos en cauces naturales o canales artificiales para determinar el nivel del agua, por lo que su objetivo principal es realizar estudios de inundabilidad y determinar las zonas inundables.

En primer lugar, se ha elaborado un modelo mediante el software Global Mapper, partiendo del Modelo Digital del Terreno MDT25/MDT25-LIDAR. Global Mapper es un software de procesamiento de datos SIG (Sistema de Información Geográfica) que incluye todo tipo de información cartográfica y de mapas. Básicamente, consiste en un conjunto de procedimientos, herramientas y utilidades especialmente diseñadas para procesar datos georreferenciados que permiten, bajo el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitar y complementar el trabajo con HEC-RAS.

Se ha utilizado Global Mapper para crear un archivo con la finalidad de importar a HEC-RAS datos de geometría del terreno extraída del programa QGIS.



4.8.2. Resultados

Una vez realizada la simulación del régimen crítico del barranco, y obtenidos los caudales punta de ambos barrancos en el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico, se deduce la elevación máxima de la lámina de agua en el tramo de estudio, el punto de vertido.

En este estudio, se han utilizado los periodos de retorno de 100 años para ambas cuencas, incrementando dicho caudal en un 20% como previsión del aumento del calado por los posibles sedimentos, vegetación, etc., arrastrados por el cauce. Además, se han estudiado 3 secciones para ambos barrancos; previo vertido, punto de vertido y después de vertido.

Se recogen los resultados a continuación:

CÓDIGO CUENCA	Q total (m ³ /s)	W.S. Elev (m)	Crit. W.S. (m)	Min Ch Elev (m)	Flow Área (m ²)
SECCIÓN 1 (PREVIO VERTIDO)					
4317	26.52	607.68	607.68	607.19	13.09
4264	80.16	597.69	597.69	595.24	23.45
SECCIÓN 2 (PUNTO VERTIDO)					
4317	26.52	607.16	607.34	606.69	8.01
4264	80.16	592.51	593.49	591.34	8.46
SECCIÓN 3 (DESPUÉS DE VERTIDO)					
4317	26.52	607.10	607.10	606.37	9.06
4264	80.16	584.64	587.87	583.03	7.35

Tabla 4. Resultados obtenidos mediante el programa Hec Ras

Los datos de los puntos de vertido son:

	COTA DE VERTIDO (m)	COTA MÁXIMA (m) Tr 100 años
BARRANCO DEL DRAGO	602.56	593.49
BARRANCO DE ARUJO	608.7	607.34

Tabla 5. Datos puntos de vertido agua pluvial

Por lo que, como queda reflejado, se ha determinado que en las secciones donde se verterán las aguas, la cota que alcanza la lámina de agua es inferior a la cota a la que se sitúan las tuberías de vertido, por lo que en ningún momento éstas quedarán inutilizadas en un periodo de retorno de 100 años.

En el Apéndice 5 Secciones Barrancos de vertido de red pluvial se puede observar la representación de las diferentes secciones mencionadas anteriormente.



Apéndice 1. Cálculos Red de Saneamiento.

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

Número hab. viv.	4
Dotación hab. día	360

	m2 infraestructura	Dotación l/día
Polideportivo	2000	80000
	Alumnos	Dotación l/día
C.E.I.P El Roque	200	4000
	m2 infraestructura	Dotación l/día
Tanatorio	1000	1500

TF-565 (A)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR1 - PR2	1	1	1152	1152	2073.6	288	0.00002	0.000033
PR2 - PR3	0	1	0	1152	2073.6	288	0.0000	0.000033
PR3 - PR4	2	3	2304	3456	6220.8	864	0.0001	0.000100
PR4 - PR5	5	8	5760	9216	16588.8	2304	0.0002	0.000267
PR5 - PR6	0	8	0	9216	16588.8	2304	0.0002	0.000267
PR6 - PR7	1	9	1152	10368	18662.4	2592	0.0002	0.000300
PR7 - PR8	1	10	1152	11520	20736	2880	0.0002	0.000333
PR8 - PR9	2	12	2304	13824	24883.2	3456	0.0003	0.000400
PR9 - PR10	3	15	3456	17280	31104	4320	0.0004	0.000500
PR10 - PR11	0	15	0	17280	31104	4320	0.0004	0.000500
PR11 - PR12	0	15	0	17280	31104	4320	0.0004	0.000500
PR12 - PR13	1	16	1152	18432	33177.6	4608	0.0004	0.000533
PR13 - PR14	4	20	4608	23040	41472	5760	0.0005	0.000667
PR14 - PR15	9	29	10368	33408	60134.4	8352	0.0007	0.000967
PR15 - PR16	6	35	6912	40320	72576	10080	0.0008	0.001167
PR16 - PR17	0	35	0	40320	72576	10080	0.0008	0.001167
PR17 - PR18	0	35	0	40320	72576	10080	0.0008	0.001167
PR18 - PR19	2	37	2304	42624	76723.2	10656	0.0009	0.001233
PR19 - PR20	6	43	6912	49536	89164.8	12384	0.0010	0.001433
PR20 - PR21	61	104	154272	203808	366854.4	50952	0.0042	0.0005897
PR21 - PR22	3	107	3456	207264	373075.2	51816	0.0043	0.0005997
PR22 - PR23	18	125	20736	228000	410400	57000	0.0048	0.0006597
PR23 - PR24	2	127	2304	230304	414547.2	57576	0.0048	0.0006664
PR24 - PR25	1	128	1152	231456	416620.8	57864	0.0048	0.0006697
PR25 - PR26	19	147	21888	253344	456019.2	63336	0.0053	0.0007331
PR26 - PR27	0	147	0	253344	456019.2	63336	0.0053	0.0007331
PR27 - PR28	0	147	0	253344	456019.2	63336	0.0053	0.0007331
PR28 - PR29	0	147	0	253344	456019.2	63336	0.0053	0.0007331
PR29 - PR30	0	147	0	253344	456019.2	63336	0.0053	0.0007331
	Total	147						

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

CALLE EL TAPADO (B)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR31 - PR32	1	1	1152	1152	2073.6	288	0.0000	0.0000033
PR32 - PR33	0	1	0	1152	2073.6	288	0.0000	0.0000033
PR33 - PR34	1	2	1152	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000067
PR34 - PR35	3	5	3456	5760	10368	1440	0.0001	0.0000167
PR35 - PR36	5	10	5760	11520	20736	2880	0.0002	0.0000333
PR36 - PR37	2	12	2304	13824	24883.2	3456	0.0003	0.0000400
PR37 - PR38	4	16	4608	4608	8294.4	1152	0.0001	0.0000133
PR38 - PR39	0	16	0	4608	8294.4	1152	0.0001	0.0000133
PR39 - PR40	8	24	9216	13824	24883.2	3456	0.0003	0.0000400
PR40 - PR41	5	29	5760	19584	35251.2	4896	0.0004	0.0000567
PR41 - PR42	0	29	0	19584	35251.2	4896	0.0004	0.0000567
PR42 - PR43	3	32	3456	23040	41472	5760	0.0005	0.0000667
PR43 - PR44	3	35	3456	3456	6220.8	864	0.0001	0.0000100
PR44 - PR45	0	35	0	3456	6220.8	864	0.0001	0.0000100
PR45 - PR46	1	36	2652	6108	10994.4	1527	0.0001	0.0000177
PR46 - PR47	13	49	14976	21084	37951.2	5271	0.0004	0.0000610
PR47 - PR48	1	50	1152	22236	40024.8	5559	0.0005	0.0000643
PR48 - PR49	1	51	1152	23388	42098.4	5847	0.0005	0.0000677
PR49 - PR50	1	52	1152	1152	2073.6	288	0.0000	0.0000033
PR50 - PR51	1	53	1152	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000067
PR51 - PR52	5	58	5760	8064	14515.2	2016	0.0002	0.0000233
PR52 - PR53	0	58	0	8064	14515.2	2016	0.0002	0.0000233
PR53 - PR54	2	60	2304	10368	18662.4	2592	0.0002	0.0000300
PR54 - PR55	0	60	0	10368	18662.4	2592	0.0002	0.0000300
PR55 - PR56	4	64	4608	14976	26956.8	3744	0.0003	0.0000433
PR56 - PR57	1	65	1152	16128	29030.4	4032	0.0003	0.0000467
PR57 - PR58	13	78	14976	31104	55987.2	7776	0.0006	0.0000900
PR58 - PR59	0	78	0	31104	55987.2	7776	0.0006	0.0000900
PR59 - PR60	1	79	1152	32256	58060.8	8064	0.0007	0.0000933
PR60 - PR61	0	79	0	32256	58060.8	8064	0.0007	0.0000933
PR61 - PR62	4	83	4608	36864	66355.2	9216	0.0008	0.0001067
PR62 - PR63	2	85	2304	39168	70502.4	9792	0.0008	0.0001133
PR63 - PR64	0	85	0	39168	70502.4	9792	0.0008	0.0001133
PR64 - PR65	0	85	0	39168	70502.4	9792	0.0008	0.0001133
Total		79						

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

CALLE LA CALZADA 1 (C)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR66 - PR67	0	0	80000	80000	144000	20000	0.0017	0.0002
PR67 - PR68	0	0	0	80000	144000	20000	0.0017	0.0002
PR68 - PR69	3	3	3456	83456	150220.8	20864	0.0017	0.0002
PR69 - PR70	23	26	30496	113952	205113.6	28488	0.0024	0.0003
PR70 - PR71	3	29	3456	117408	211334.4	29352	0.0024	0.0003
PR71 - PR72	0	29	0	117408	211334.4	29352	0.0024	0.0003
PR72 - PR73	9	38	10368	127776	229996.8	31944	0.0027	0.0004
Total		38						

CALLE LA CALZADA 2 (D)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR87 - PR88	1	1	1152	1152	2073.6	288	0.0000	0.0000
PR88 - PR89	12	13	13824	14976	26956.8	3744	0.0003	0.0000
Total		13						

CALLE LA CALZADA 3 (E)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR90 - PR91	3	3	3456	3456	6220.8	864	0.0001	0.0000
PR91 - PR92	0	3	0	3456	6220.8	864	0.0001	0.0000
PR92 - PR93	1	4	1152	4608	8294.4	1152	0.0001	0.0000
PR93 - PR94	0	4	0	4608	8294.4	1152	0.0001	0.0000
PR94 - PR95	9	13	10368	14976	26956.8	3744	0.0003	0.0000
Total		13						

CALLEJÓN LA CALZADA (F)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR79 - PR80	51	51	138752	138752	249753.6	34688	0.0029	0.0004
PR80 - PR81	0	51	0	138752	249753.6	34688	0.0029	0.0004
PR81 - PR82	0	51	0	138752	249753.6	34688	0.0029	0.0004
PR82 - PR83	5	56	5760	144512	260121.6	36128	0.0030	0.0004
Total		56						

CALLE SAN ROQUE 1 (G)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR96 - PR97	5	5	5760	5760	10368	1440	0.0001	0.0000
PR97 - PR98	4	9	4608	10368	18662.4	2592	0.0002	0.0000
PR98 - PR99	0	9	0	10368	18662.4	2592	0.0002	0.0000
Total		9						

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

CALLE SAN ROQUE 2 (H)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR100 - PR101	1	1	1152	1152	2073.6	288	0.0000	0.0000
PR101 - PR102	9	10	10368	11520	20736	2880	0.0002	0.0000
PR102 - PR103	6	16	10912	22432	40377.6	5608	0.0005	0.0001
PR103 - PR104	7	23	8064	30496	54892.8	7624	0.0006	0.0001
Total		23						

CALLE EL LLANITO (I)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR105 - PR106	5	5	5760	5760	10368	1440	0.0001	0.0000
PR106 - PR107	10	15	11520	17280	31104	4320	0.0004	0.0001
PR107 - PR108	2	17	2304	19584	35251.2	4896	0.0004	0.0001
PR108 - PR109	0	17	0	19584	35251.2	4896	0.0004	0.0001
PR109 - PR110	1	18	1152	20736	37324.8	5184	0.0004	0.0001
Total		18						

CALLE LA DEGOLLADA 1 (J)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR111 - PR112	2	2	2304	2304	4147.2	576	0.00005	0.0000
PR112 - PR113	2	4	2304	4608	8294.4	1152	0.00010	0.0000
Total		4						

CALLE LA DEGOLLADA 2 (K)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR114 - PR115	5	5	5760	5760	10368	1440	0.0001	0.0000
PR115 - PR116	1	6	1152	6912	12441.6	1728	0.0001	0.0000
PR116 - PR117	0	6	0	6912	12441.6	1728	0.0001	0.0000
Total		6						

CALLE CASAS VIEJAS (L)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR118 - PR119	2	2	2304	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000
PR119 - PR120	7	9	8064	10368	18662.4	2592	0.0002	0.0000
PR120 - PR121	2	11	2304	12672	22809.6	3168	0.0003	0.0000
Total		11						

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

CALLE JUAN RODRIGUEZ RODRIGUEZ (M)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR122 - PR123	2	2	2304	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000
PR123 - PR124	0	2	0	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000
PR124 - PR125	12	14	13824	16128	29030.4	4032	0.0003	0.0000
PR125 - PR126	0	14	0	16128	29030.4	4032	0.0003	0.0000
PR126 - PR127	1	15	1152	17280	31104	4320	0.0004	0.0001
PR127 - PR128	0	15	0	17280	31104	4320	0.0004	0.0001
PR128 - PR129	0	15	0	17280	31104	4320	0.0004	0.0001
PR129 - PR130	0	15	0	17280	31104	4320	0.0004	0.0001
Total		15						

CAMINO LA FUENTE 1 (N)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR131 - PR132	5	5	5760	5760	10368	1440	0.0001	0.0000
PR132 - PR133	1	6	1152	6912	12441.6	1728	0.0001	0.0000
PR133 - PR134	2	8	2304	9216	16588.8	2304	0.0002	0.0000
PR134 - PR135	17	25	19584	28800	51840	7200	0.0006	0.0001
PR135 - PR136	19	44	21888	50688	91238.4	12672	0.0011	0.0001
PR136 - PR137	0	44	0	50688	91238.4	12672	0.0011	0.0001
PR137 - PR138	2	46	2304	52992	95385.6	13248	0.0011	0.0002
PR138 - PR139	4	50	4608	57600	103680	14400	0.0012	0.0002
PR139 - PR140	2	52	2304	59904	107827.2	14976	0.0012	0.0002
PR140 - PR141	2	54	2304	62208	111974.4	15552	0.0013	0.0002
PR141 - PR142	1	55	1152	63360	114048	15840	0.0013	0.0002
PR142 - PR143	0	55	0	63360	114048	15840	0.0013	0.0002
PR143 - PR144	1	56	1152	64512	116121.6	16128	0.0013	0.0002
PR144 - PR145	1	57	1152	65664	118195.2	16416	0.0014	0.0002
Total		57						

CAMINO LA FUENTE 2 (O)	Viviendas	Viviendas Totales	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
PR146 - PR147	2	2	2304	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000
PR147 - PR148	0	2	0	2304	4147.2	576	0.0000	0.0000
Total		2						

COLECTORES	Viviendas	Caudal (l/día)	Caudal Acumulado (l/día)	Qpunta (l/día)	Qmin (l/día)	Qpunta (m3/s)	Qmin (m3/s)
Colector 1	226	345852	345852	622533.6	86463	0.0072	0.0010
Colector 2 (Depuradora local)	59	67968	67968	122342.4	16992	0.0014	0.0002

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

	pendiente		Diámetro Tubería	Q residuales		normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s	Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning		Punta (m3/s)	Mínimo (m3/s)								
Calle A													
	0.05	0.009	0.315	0.00002	0.00000333	0.00217	0.00002	0.32	0.000873	0.00000333	0.17	0.31	99.31
	0.06	0.009	0.315	0.00002	0.00000333	0.00208	0.00002	0.34	0.000837	0.00000333	0.18	0.31	99.34
	0.03	0.009	0.315	0.00007	0.00001000	0.00407	0.00007	0.37	0.001631	0.00001000	0.20	0.31	98.71
	0.03	0.009	0.315	0.00019	0.00002667	0.00641	0.00019	0.50	0.002567	0.00002667	0.27	0.31	97.97
	0.02	0.009	0.315	0.00019	0.00002667	0.00704	0.00019	0.44	0.00282	0.00002667	0.24	0.31	97.77
	0.01	0.009	0.315	0.00022	0.00003000	0.00874	0.00022	0.36	0.003496	0.00003000	0.19	0.31	97.23
	0.03	0.009	0.315	0.00024	0.00003333	0.00711	0.00024	0.54	0.002846	0.00003333	0.29	0.31	97.74
	0.06	0.009	0.315	0.00029	0.00004000	0.00658	0.00029	0.72	0.002638	0.00004000	0.40	0.31	97.91
	0.07	0.009	0.315	0.00036	0.00005000	0.00705	0.00036	0.82	0.002823	0.00005000	0.45	0.31	97.76
	0.08	0.009	0.315	0.00036	0.00005000	0.00683	0.00036	0.86	0.002737	0.00005000	0.47	0.31	97.83
	0.07	0.009	0.315	0.00036	0.00005000	0.00705	0.00036	0.82	0.002823	0.00005000	0.45	0.31	97.76
	0.08	0.009	0.315	0.00038	0.00005333	0.00704	0.00038	0.87	0.00282	0.00005333	0.48	0.31	97.77
	0.08	0.009	0.315	0.00048	0.00006667	0.00781	0.00048	0.94	0.003126	0.00006667	0.51	0.31	97.52
	0.08	0.009	0.315	0.00070	0.00009667	0.00928	0.00070	1.05	0.003713	0.00009667	0.57	0.31	97.05
	0.08	0.009	0.315	0.00084	0.00011667	0.01013	0.00084	1.11	0.004051	0.00011667	0.61	0.30	96.78
	0.05	0.009	0.315	0.00084	0.00011667	0.01130	0.00084	0.94	0.004517	0.00011667	0.52	0.30	96.41
	0.05	0.009	0.315	0.00084	0.00011667	0.01130	0.00084	0.94	0.004517	0.00011667	0.52	0.30	96.41
	0.04	0.009	0.315	0.00089	0.00012333	0.01222	0.00089	0.89	0.004881	0.00012333	0.49	0.30	96.12
	0.04	0.009	0.315	0.00103	0.00014333	0.01311	0.00103	0.93	0.005233	0.00014333	0.51	0.30	95.84
	0.05	0.009	0.315	0.00425	0.00058972	0.02417	0.00425	1.55	0.009586	0.00058972	0.85	0.29	92.33
	0.05	0.009	0.315	0.00432	0.00059972	0.02436	0.00432	1.55	0.009661	0.00059972	0.85	0.29	92.27
	0.07	0.009	0.315	0.00475	0.00065972	0.02353	0.00475	1.80	0.009339	0.00065972	0.99	0.29	92.53
	0.08	0.009	0.315	0.00480	0.00066639	0.02291	0.00480	1.89	0.009096	0.00066639	1.04	0.29	92.73
	0.08	0.009	0.315	0.00482	0.00066972	0.02297	0.00482	1.89	0.009117	0.00066972	1.04	0.29	92.71
	0.1	0.009	0.315	0.00528	0.00073306	0.02274	0.00528	2.10	0.009027	0.00073306	1.15	0.29	92.78
	0.06	0.009	0.315	0.00528	0.00073306	0.02565	0.00528	1.76	0.010167	0.00073306	0.96	0.29	91.86
	0.08	0.009	0.315	0.00528	0.00073306	0.02397	0.00528	1.95	0.009508	0.00073306	1.07	0.29	92.39
	0.08	0.009	0.315	0.00528	0.00073306	0.02397	0.00528	1.95	0.009508	0.00073306	1.07	0.29	92.39
	0.08	0.009	0.315	0.00528	0.00073306	0.02397	0.00528	1.95	0.009508	0.00073306	1.07	0.29	92.39

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

Calle B	pendiente	n manning	Diámetro	Q residuales	Q residuales	normal	Tirante punta		normal	Tirante mínimo		Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m		Tubería	Punta (m3/s)	Mínimo (m3/s)		Q m3/s	V m/s		Q m3/s	V m/s		
	0.04	0.009	0.315	0.00002	0.000003	0.00229	0.00002	0.29	0.00092	0.000003	0.16	0.31	99.27
	0.04	0.009	0.315	0.00002	0.000003	0.00229	0.00002	0.29	0.00092	0.000003	0.16	0.31	99.27
	0.04	0.009	0.315	0.00005	0.000007	0.00315	0.00005	0.36	0.00127	0.000007	0.20	0.31	99.00
	0.04	0.009	0.315	0.00012	0.000017	0.00482	0.00012	0.48	0.00193	0.000017	0.26	0.31	98.47
	0.08	0.009	0.315	0.00024	0.000033	0.00566	0.00024	0.76	0.00227	0.000033	0.41	0.31	98.20
	0.06	0.009	0.315	0.00029	0.000040	0.00658	0.00029	0.72	0.00264	0.000040	0.40	0.31	97.91
	0.04	0.009	0.315	0.00010	0.000013	0.00435	0.00010	0.45	0.00174	0.000013	0.25	0.31	98.62
	0.07	0.009	0.315	0.00010	0.000013	0.00382	0.00010	0.55	0.00153	0.000013	0.30	0.31	98.79
	0.06	0.009	0.315	0.00029	0.000040	0.00658	0.00029	0.72	0.00264	0.000040	0.40	0.31	97.91
	0.06	0.009	0.315	0.00041	0.000057	0.00774	0.00041	0.81	0.00310	0.000057	0.44	0.31	97.54
	0.04	0.009	0.315	0.00041	0.000057	0.00851	0.00041	0.70	0.00340	0.000057	0.38	0.31	97.30
	0.06	0.009	0.315	0.00048	0.000067	0.00835	0.00048	0.85	0.00334	0.000067	0.46	0.31	97.35
	0.04	0.009	0.315	0.00007	0.000010	0.00380	0.00007	0.41	0.00153	0.000010	0.22	0.31	98.79
	0.03	0.009	0.315	0.00007	0.000010	0.00407	0.00007	0.37	0.00163	0.000010	0.20	0.31	98.71
	0.03	0.009	0.315	0.00013	0.000018	0.00529	0.00013	0.44	0.00212	0.000018	0.24	0.31	98.32
	0.01	0.009	0.315	0.00044	0.000061	0.01216	0.00044	0.44	0.00485	0.000061	0.24	0.30	96.14
	0.03	0.009	0.315	0.00046	0.000064	0.00965	0.00046	0.66	0.00387	0.000065	0.36	0.31	96.94
	0.04	0.009	0.315	0.00049	0.000068	0.00924	0.00049	0.74	0.00372	0.000069	0.40	0.31	97.07
	0.03	0.009	0.315	0.00002	0.000003	0.00245	0.00002	0.27	0.00098	0.000003	0.14	0.31	99.22
	0.03	0.009	0.315	0.00005	0.000007	0.00337	0.00005	0.33	0.00135	0.000007	0.18	0.31	98.93
	0.03	0.009	0.315	0.00017	0.000023	0.00602	0.00017	0.48	0.00241	0.000023	0.26	0.31	98.09
	0.08	0.009	0.315	0.00017	0.000023	0.00480	0.00017	0.68	0.00192	0.000023	0.37	0.31	98.48
	0.1	0.009	0.315	0.00022	0.000030	0.00512	0.00022	0.79	0.00205	0.000030	0.43	0.31	98.38
	0.1	0.009	0.315	0.00022	0.000030	0.00512	0.00022	0.79	0.00205	0.000030	0.43	0.31	98.38
	0.1	0.009	0.315	0.00031	0.000043	0.00607	0.00031	0.89	0.00243	0.000043	0.48	0.31	98.07
	0.1	0.009	0.315	0.00034	0.000047	0.00628	0.00034	0.91	0.00252	0.000047	0.49	0.31	98.01
	0.1	0.009	0.315	0.00065	0.000090	0.00852	0.00065	1.11	0.00341	0.000090	0.61	0.31	97.29
	0.1	0.009	0.315	0.00065	0.000090	0.00852	0.00065	1.11	0.00341	0.000090	0.61	0.31	97.29
	0.08	0.009	0.315	0.00067	0.000093	0.00913	0.00067	1.04	0.00365	0.000093	0.57	0.31	97.10
	0.08	0.009	0.315	0.00067	0.000093	0.00913	0.00067	1.04	0.00365	0.000093	0.57	0.31	97.10
	0.1	0.009	0.315	0.00077	0.000107	0.00923	0.00077	1.17	0.00369	0.000107	0.64	0.31	97.07
	0.1	0.009	0.315	0.00082	0.000113	0.00949	0.00082	1.19	0.00380	0.000113	0.65	0.31	96.99
	0.1	0.009	0.315	0.00082	0.000113	0.00949	0.00082	1.19	0.00380	0.000113	0.65	0.31	96.99
	0.1	0.009	0.315	0.00082	0.000113	0.00949	0.00082	1.19	0.00380	0.000113	0.65	0.31	96.99

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	normal	Tirante punta Q m3/s	V m/s	normal	Tirante mínimo Q m3/s	V m/s	Resguardo (m)	Resguardo (%)
Calle C	0.08	0.009	0.315	0.00167	0.000231	0.01395	0.00167	1.37	0.005565	0.000231	0.75	0.30	95.57
	0.08	0.009	0.315	0.00167	0.000231	0.01395	0.00167	1.37	0.005565	0.000231	0.75	0.30	95.57
	0.05	0.009	0.315	0.00174	0.000241	0.01588	0.00174	1.18	0.00633	0.000241	0.64	0.30	94.96
	0.02	0.009	0.315	0.00237	0.000330	0.02280	0.00237	0.94	0.009051	0.000330	0.52	0.29	92.76
	0.07	0.009	0.315	0.00245	0.000340	0.01722	0.00245	1.47	0.006859	0.000340	0.80	0.30	94.53
	0.08	0.009	0.315	0.00245	0.000340	0.01669	0.00245	1.54	0.00665	0.000340	0.84	0.30	94.70
	0.05	0.009	0.315	0.00266	0.000370	0.01939	0.00266	1.34	0.007714	0.000370	0.73	0.30	93.84
Calle D	0.01	0.009	0.315	0.00002	0.00000333	0.00315	0.0000240	0.18	0.001265	0.00000333	0.10	0.31	99.00
	0.01	0.009	0.315	0.00031	0.00004333	0.01037	0.0003120	0.40	0.004145	0.00004333	0.22	0.30	96.71
Calle E	0.01	0.009	0.315	0.00007	0.00001000	0.00524	0.0000720	0.25	0.002103	0.00001000	0.14	0.31	98.34
	0.01	0.009	0.315	0.00007	0.00001000	0.00524	0.0000720	0.25	0.002103	0.00001000	0.14	0.31	98.34
	0.07	0.009	0.315	0.00010	0.00001333	0.00382	0.0000960	0.55	0.001532	0.00001333	0.30	0.31	98.79
	0.04	0.009	0.315	0.00010	0.00001333	0.00435	0.0000960	0.45	0.001743	0.00001333	0.25	0.31	98.62
	0.01	0.009	0.315	0.00031	0.00004333	0.01037	0.0003120	0.40	0.004145	0.00004333	0.22	0.30	96.71
Calle F	0.01	0.009	0.315	0.00289	0.00040148	0.02949	0.0028907	0.79	0.01166	0.0004015	0.43	0.29	90.64
	0.02	0.009	0.315	0.00289	0.00040148	0.02502	0.0028907	1.00	0.00992	0.0004015	0.55	0.29	92.06
	0.05	0.009	0.315	0.00289	0.00040148	0.02016	0.0028907	1.38	0.008016	0.0004015	0.75	0.29	93.60
	0.01	0.009	0.315	0.00301	0.00041815	0.03006	0.0030107	0.80	0.011883	0.0004181	0.44	0.28	90.46
Calle G	0.01	0.009	0.315	0.00012	0.0000167	0.00665	0.00012	0.30	0.002663	0.0000167	0.16	0.31	97.89
	0.01	0.009	0.315	0.00022	0.0000300	0.00874	0.00022	0.36	0.003496	0.0000300	0.19	0.31	97.23
	0.04	0.009	0.315	0.00022	0.0000300	0.00633	0.00022	0.58	0.002536	0.0000300	0.31	0.31	97.99

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	normal	Tirante punta Q m3/s	V m/s	normal	Tirante mínimo Q m3/s	V m/s	Resguardo (m)	Resguardo (%)
Calle H	0.01	0.009	0.315	0.00002	0.0000033	0.00315	0.00002	0.18	0.001265	0.0000033	0.10	0.31	99.00
	0.01	0.009	0.315	0.00024	0.0000333	0.00917	0.00024	0.37	0.00367	0.0000333	0.20	0.31	97.09
	0.01	0.009	0.315	0.00047	0.0000649	0.01252	0.00047	0.45	0.004998	0.0000649	0.25	0.30	96.03
	0.01	0.009	0.315	0.00064	0.0000882	0.01445	0.00064	0.50	0.005763	0.0000882	0.27	0.30	95.41
Calle I	0.04	0.009	0.315	0.00012	0.0000167	0.00482	0.00012	0.48	0.001933	0.0000167	0.26	0.31	98.47
	0.01	0.009	0.315	0.00036	0.0000500	0.01108	0.00036	0.42	0.004429	0.0000500	0.23	0.30	96.48
	0.01	0.009	0.315	0.00041	0.0000567	0.01175	0.00041	0.43	0.004693	0.0000567	0.24	0.30	96.27
	0.01	0.009	0.315	0.00041	0.0000567	0.01175	0.00041	0.43	0.004693	0.0000567	0.24	0.30	96.27
	0.01	0.009	0.315	0.00043	0.0000600	0.01207	0.00043	0.44	0.004819	0.0000600	0.24		
Calle J	0.03	0.009	0.315	0.0000	0.00000667	0.00337	0.00005	0.33	0.0014	0.000007	0.18	0.31	98.93
	0.04	0.009	0.315	0.0001	0.00001333	0.00435	0.00010	0.45	0.0017	0.000013	0.25	0.31	98.62
Calle K	0.01	0.009	0.315	0.00012	0.000017	0.00665	0.00012	0.30	0.002663	0.000017	0.16	0.31	97.89
	0.03	0.009	0.315	0.00014	0.000020	0.00561	0.00014	0.46	0.002247	0.000020	0.25	0.31	98.22
	0.05	0.009	0.315	0.00014	0.000020	0.00498	0.00014	0.55	0.001997	0.000020	0.30	0.31	98.42
Calle L	0.01	0.009	0.315	0.00005	0.0000067	0.00435	0.00005	0.22	0.001633	0.0000058	0.14	0.31	98.62
	0.01	0.009	0.315	0.00022	0.0000300	0.00874	0.00022	0.36	0.003548	0.0000310	0.19	0.31	97.23
	0.01	0.009	0.315	0.00026	0.0000367	0.00959	0.00026	0.38	0.003836	0.0000367	0.21	0.31	96.96

APÉNDICE 1. CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	normal	Tirante punta Q m3/s	V m/s	normal	Tirante mínimo Q m3/s	V m/s	Resguardo (m)	Resguardo (%)
Calle M	0.01	0.009	0.315	0.00005	0.0000067	0.00435	0.00005	0.22	0.001743	0.0000067	0.12	0.31	98.62
	0.01	0.009	0.315	0.00005	0.0000067	0.00435	0.00005	0.22	0.001743	0.0000067	0.12	0.31	98.62
	0.01	0.009	0.315	0.00034	0.0000467	0.01073	0.00034	0.41	0.004305	0.0000470	0.22	0.30	96.59
	0.01	0.009	0.315	0.00034	0.0000467	0.01073	0.00034	0.41	0.004289	0.0000467	0.22	0.30	96.59
	0.1	0.009	0.315	0.00036	0.0000500	0.00649	0.00036	0.93	0.002599	0.0000500	0.51	0.31	97.94
	0.1	0.009	0.315	0.00036	0.0000500	0.00649	0.00036	0.93	0.0026	0.0000500	0.51	0.31	97.94
	0.1	0.009	0.315	0.00036	0.0000500	0.00649	0.00036	0.93	0.0026	0.0000500	0.51	0.31	97.94
	0.02	0.009	0.315	0.00036	0.0000500	0.00943	0.00036	0.53	0.003772	0.0000500	0.29	0.31	97.01
Calle N	0.1	0.009	0.315	0.00012	0.0000167	0.00390	0.00012	0.66	0.001562	0.0000166	0.36	0.31	98.76
	0.08	0.009	0.315	0.00014	0.0000200	0.00447	0.00014	0.65	0.001807	0.0000204	0.35	0.31	98.58
	0.1	0.009	0.315	0.00019	0.0000267	0.00485	0.00019	0.76	0.00196	0.0000272	0.41	0.31	98.46
	0.1	0.009	0.315	0.00060	0.0000833	0.00822	0.00060	1.08	0.003292	0.0000833	0.59	0.31	97.39
	0.1	0.009	0.315	0.00106	0.0001467	0.01070	0.00106	1.29	0.004277	0.0001467	0.70	0.30	96.60
	0.1	0.009	0.315	0.00106	0.0001467	0.01070	0.00106	1.29	0.004277	0.0001467	0.70	0.30	96.60
	0.1	0.009	0.315	0.00110	0.0001533	0.01092	0.00110	1.31	0.004366	0.0001533	0.71	0.30	96.53
	0.1	0.009	0.315	0.00120	0.0001667	0.01136	0.00120	1.34	0.004538	0.0001667	0.73	0.30	96.39
	0.1	0.009	0.315	0.00125	0.0001733	0.01157	0.00125	1.36	0.004621	0.0001733	0.74	0.30	96.33
	0.1	0.009	0.315	0.00130	0.0001800	0.01177	0.00130	1.37	0.004703	0.0001800	0.75	0.30	96.26
	0.1	0.009	0.315	0.00132	0.0001833	0.01187	0.00132	1.38	0.004743	0.0001833	0.75	0.30	96.23
	0.02	0.009	0.315	0.00132	0.0001833	0.01730	0.00132	0.79	0.00689	0.0001833	0.43	0.30	94.51
	0.01	0.009	0.315	0.00134	0.0001867	0.02053	0.00134	0.62	0.008162	0.0001867	0.34	0.29	93.48
	0.01	0.009	0.315	0.00137	0.0001900	0.02070	0.00137	0.63	0.008229	0.0001900	0.34	0.29	93.43
Calle O	0.07	0.009	0.315	0.00005	0.0000067	0.00277	0.00005	0.44	0.001166	0.0000074	0.22	0.31	99.12
	0.04	0.009	0.315	0.00005	0.0000067	0.00315	0.00005	0.36	0.001186	0.0000058	0.22	0.31	99.00



Apéndice 2. Tabla Datos Red de Saneamiento.

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud 1ia (m)	Diámetro 1ia(mm)	Longitud 3ia (m)	Diámetro 3ia (mm)	Longitud 2ia (m)	Diámetro 2ia (mm)	Nº Arquetas
TF-565	Pozo - (1)	2.55								
TF-565	Pozo - (2)	2.05	Tubería - (1)	35.90	315	3.348	200			1
TF-565	Pozo - (3)	2.35	Tubería - (2)	35.30	315					
TF-565	Pozo - (4)	2	Tubería - (3)	31.30	315	11.3	200			2
TF-565	Pozo - (5)	2.1	Tubería - (4)	47.50	315	4.687	200			1
TF-565	Pozo - (6)	2.1	Tubería - (5)	30.10	315					
TF-565	Pozo - (7)	2.1	Tubería - (6)	19.20	315	3.547	200			1
TF-565	Pozo - (8)	2.05	Tubería - (7)	39.40	315	5.556	200			1
TF-565	Pozo - (9)	2.2	Tubería - (8)	43.90	315	18.581	200			2
TF-565	Pozo - (10)	2.1	Tubería - (9)	31.60	315	4.991	200	27.753	200	3
TF-565	Pozo - (11)	2.35	Tubería - (10)	18.10	315					
TF-565	Pozo - (12)	2.25	Tubería - (11)	28.10	315					
TF-565	Pozo - (13)	2.25	Tubería - (12)	20.20	315	5.314	200			1
TF-565	Pozo - (14)	2.15	Tubería - (13)	30.50	315					
TF-565	Pozo - (15)	2.15	Tubería - (14)	3.30	315					
TF-565	Pozo - (16)	2.15	Tubería - (15)	19.00	315					
TF-565	Pozo - (17)	2.15	Tubería - (16)	18.80	315					
TF-565	Pozo - (18)	2.1	Tubería - (17)	22.80	315					
TF-565	Pozo - (19)	2.15	Tubería - (18)	30.80	315	6.011	200	12.068	200	2
TF-565	Pozo - (20)	2.15	Tubería - (19)	41.80	315	9.855	200	63.29	200	6
TF-565	Pozo - (21)	2.1	Tubería - (20)	21.50	315					
TF-565	Pozo - (22)	2.4	Tubería - (21)	19.80	315	8.325	200	7.188	200	3
TF-565	Pozo - (23)	2.85	Tubería - (22)	33.40	315					
TF-565	Pozo - (24)	3.15	Tubería - (23)	38.50	315	11.398	200	0.789	200	2
TF-565	Pozo - (25)	4.55	Tubería - (24)	34.50	315	16.241	200			1
TF-565	Pozo - (26)	3.55	Tubería - (25)	30.00	315	21.258	200	61.494	200	7
TF-565	Pozo - (27)	3.15	Tubería - (26)	30.30	315					
TF-565	Pozo - (28)	2.95	Tubería - (27)	31.00	315					
TF-565	Pozo - (29)	3.3	Tubería - (28)	30.40	315					
TF-565	Pozo - (30)	2.95	Tubería - (29)	26.50	315					

EL TAPADO	Pozo - (31)	2.25								
EL TAPADO	Pozo - (32)	2.15	Tubería - (30)	37.70	315					1
EL TAPADO	Pozo - (33)	2.2	Tubería - (31)	17.80	315					
EL TAPADO	Pozo - (34)	2	Tubería - (32)	14.80	315	4.574	200			1
EL TAPADO	Pozo - (35)	2.2	Tubería - (33)	7.40	315	0	200	21.425	200	3
EL TAPADO	Pozo - (36)	2.2	Tubería - (34)	17.30	315	4.035	200	48.93	200	5
EL TAPADO	Pozo - (37)	2.25	Tubería - (35)	35.90	315	3.236	200			2
EL TAPADO	Pozo - (38)	2.2	Tubería - (36)	23.40	315	7.625	200			1
EL TAPADO	Pozo - (39)	2.4	Tubería - (37)	27.10	315	9.908	200			
EL TAPADO	Pozo - (40)	2.05	Tubería - (38)	47.50	315	3.938	200	57.549	200	8
EL TAPADO	Pozo - (41)	2	Tubería - (39)	22.40	315			27.423	200	5
EL TAPADO	Pozo - (42)	2.1	Tubería - (40)	28.60	315	6.268	200			

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud 1ia (m)	Diámetro 1ia(mm)	Longitud 3ia (m)	Diámetro 3ia (mm)	Longitud 2ia (m)	Diámetro 2ia (mm)	Nº Arquetas
EL TAPADO	Pozo - (43)	1.9	Tubería - (41)	22.50	315	3.993	200	19.73	200	3
EL TAPADO	Pozo - (44)	2.35	Tubería - (42)	14.90	315	9.475	200	6.963	200	3
EL TAPADO	Pozo - (45)	2.1	Tubería - (43)	23.50	315					
EL TAPADO	Pozo - (46)	1.9	Tubería - (44)	36.30	315	5.411	200			1
EL TAPADO	Pozo - (47)	1.85	Tubería - (45)	10.80	315	10.698	200	60.383	200	7
EL TAPADO	Pozo - (48)	2.2	Tubería - (46)	13.70	315	6.248	200			1
EL TAPADO	Pozo - (49)	2.15	Tubería - (47)	13.00	315	5.099	200			1
EL TAPADO	Pozo - (50)	2.1	Tubería - (48)	14.60	315	3.753	200			1
EL TAPADO	Pozo - (51)	2.1	Tubería - (49)	15.50	315	2.448	200			1
EL TAPADO	Pozo - (52)	2.05	Tubería - (50)	19.60	315	5.075	200	24.081	200	5
EL TAPADO	Pozo - (53)	2.6	Tubería - (51)	7.50	315					
EL TAPADO	Pozo - (54)	2.75	Tubería - (52)	9.60	315	6.491	200			2
EL TAPADO	Pozo - (55)	3.65	Tubería - (53)	8.80	315					
EL TAPADO	Pozo - (56)	3	Tubería - (54)	11.50	315	8.524	200			2
EL TAPADO	Pozo - (57)	2.7	Tubería - (55)	10.40	315	5.136	200			1
EL TAPADO	Pozo - (58)	2.85	Tubería - (56)	19.60	315					
EL TAPADO	Pozo - (59)	2.1	Tubería - (57)	14.40	315					
EL TAPADO	Pozo - (60)	2.4	Tubería - (58)	24.00	315	4.168	200			1
EL TAPADO	Pozo - (61)	2.85	Tubería - (59)	13.70	315					
EL TAPADO	Pozo - (62)	2.85	Tubería - (60)	30.20	315	3.729	200	19.671	200	4
EL TAPADO	Pozo - (63)	3.15	Tubería - (61)	19.90	315	4.03	200	16.586	200	2
EL TAPADO	Pozo - (64)	2.8	Tubería - (62)	29.40	315					
EL TAPADO	Pozo - (65)	2.95	Tubería - (63)	19.00	315					
LA CALZADA 1	Pozo - (66)	2.05								
LA CALZADA 1	Pozo - (67)	1.9	Tubería - (64)	45.20	315	9.194	200			1
LA CALZADA 1	Pozo - (68)	1.9	Tubería - (65)	27.80	315					
LA CALZADA 1	Pozo - (69)	2.05	Tubería - (66)	18.70	315	2.889	200	7.91	200	2
LA CALZADA 1	Pozo - (70)	1.9	Tubería - (67)	27.90	315					
LA CALZADA 1	Pozo - (71)	1.9	Tubería - (68)	30.50	315	3.635	200	19.326	200	3
LA CALZADA 1	Pozo - (72)	2.1	Tubería - (69)	24.00	315					
LA CALZADA 1	Pozo - (73)	2.1	Tubería - (70)	8.50	315	9.227	200	80.31	200	9
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (79)	2.1								
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (80)	2.1	Tubería - (75)	4.40	315					
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (81)	2.15	Tubería - (76)	17.20	315					
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (82)	2.15	Tubería - (77)	20.30	315					
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (83)	2.15	Tubería - (78)	6.30	315	3.653	200			1
LA CALZADA 2	Pozo - (89)	2.1								
LA CALZADA 2	Pozo - (88)	1.9	Tubería - (81)	7.40	315	6.2	200			1
LA CALZADA 2	Pozo - (87)	1.75	Tubería - (82)	8.90	315	2.709	200	56.856	200	4

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud 1ia (m)	Diámetro 1ia(mm)	Longitud 3ia (m)	Diámetro 3ia (mm)	Longitud 2ia (m)	Diámetro 2ia (mm)	Nº Arquetas
LA CALZADA 3	Pozo - (91)	2								
LA CALZADA 3	Pozo - (90)	1.75	Tubería - (83)	9.20	315	4.385	200	23.642	200	3
LA CALZADA 3	Pozo - (92)	1.9	Tubería - (84)	10.10	315					
LA CALZADA 3	Pozo - (93)	2	Tubería - (85)	35.60	315	8.598	200			1
LA CALZADA 3	Pozo - (94)	2	Tubería - (86)	25.50	315					
LA CALZADA 3	Pozo - (95)	2.7	Tubería - (87)	7.30	315	4.06	200	57.096	200	5
SAN ROQUE 1	Pozo - (97)	1.55								
SAN ROQUE 1	Pozo - (96)	1.35	Tubería - (88)	8.50	315	2.018	200	38.313	200	4
SAN ROQUE 1	Pozo - (98)	1.45	Tubería - (89)	12.80	315	3.651	200	20.235	200	4
SAN ROQUE 1	Pozo - (99)	2.15	Tubería - (90)	6.20	315					
SAN ROQUE 2	Pozo - (100)	1.85								
SAN ROQUE 2	Pozo - (101)	2.15	Tubería - (91)	32.70	315	4.102	200			1
SAN ROQUE 2	Pozo - (102)	1.9	Tubería - (92)	25.80	315	10.47	200	92.621	200	9
SAN ROQUE 2	Pozo - (104)	2.05	Tubería - (93)	18.50	315	4.855	200	20.898	200	3
SAN ROQUE 2	Pozo - (103)	2	Tubería - (94)	5.00	315	7.955	200	64.701	200	8
EL LLANITO	Pozo - (105)	1.9								
EL LLANITO	Pozo - (106)	2.2	Tubería - (95)	26.80	315	7.039	200			1
EL LLANITO	Pozo - (107)	2.25	Tubería - (96)	27.00	315	5.347	200	24.007	200	2
EL LLANITO	Pozo - (110)	2.4	Tubería - (97)	11.90	315	6.024	200	9.681	200	2
EL LLANITO	Pozo - (108)	2.15	Tubería - (98)	12.20	315					
EL LLANITO	Pozo - (109)	2.25	Tubería - (99)	7.50	315	6.165	200			1
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (111)	2								
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (112)	2.25	Tubería - (100)	31.50	315	7.881	200			1
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (113)	2.25	Tubería - (101)	14.70	315	4.086	200			1
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (114)	1.75								
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (115)	2	Tubería - (102)	4.70	315	4.136	200	28.684	200	5
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (116)	1.9	Tubería - (103)	16.30	315	8.061	200			2
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (117)	2.15	Tubería - (104)	8.60	315					
CASAS VIEJAS	Pozo - (120)	3.75								
CASAS VIEJAS	Pozo - (121)	3.8	Tubería - (105)	14.80	315	7.976	200	15.979	200	2
CASAS VIEJAS	Pozo - (119)	2.85	Tubería - (106)	11.50	315	9.265	200	31.792	200	7
CASAS VIEJAS	Pozo - (118)	1.75	Tubería - (107)	8.80	315	11.159	200			2
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (124)	3.8								
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (125)	3.6	Tubería - (108)	20.50	315	3.818	200	12.516	200	2
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (123)	2.8	Tubería - (109)	13.10	315					
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (126)	2.6	Tubería - (110)	5.30	315	3.908	200			1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (122)	1.35	Tubería - (111)	14.20	315					

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud 1ia (m)	Diámetro 1ia(mm)	Longitud 3ia (m)	Diámetro 3ia (mm)	Longitud 2ia (m)	Diámetro 2ia (mm)	Nº Arquetas
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (127)	2.75	Tubería - (112)	13.50	315	3.997	200			1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (128)	2.25	Tubería - (113)	6.20	315					
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (130)	2.6	Tubería - (114)	8.40	315					
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (129)	2.05	Tubería - (115)	13.8	315					
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (131)	2.75								
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (132)	1.8	Tubería - (116)	20.90	315	2.804	200	46.812	200	5
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (133)	2.35	Tubería - (117)	13.20	315	4.104	200			1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (134)	3.35	Tubería - (118)	33.70	315	7.187	200	4.96	200	2
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (135)	2.6	Tubería - (119)	34.70	315	10.826	200	123.922	200	13
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (136)	2.25	Tubería - (120)	30.30	315	7.082	200	26.257	200	4
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (137)	2.3	Tubería - (121)	14.60	315					
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (138)	2.4	Tubería - (122)	12.30	315	3.236	200	8.496	200	2
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (139)	1.9	Tubería - (123)	8.20	315	9.68	200	7.849	200	4
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (140)	2.2	Tubería - (124)	14.60	315	3.586	200	3.029	200	2
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (141)	2.45	Tubería - (125)	17.10	315	8.849	200			2
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (145)	1.95	Tubería - (126)	14.10	315	2.64	200			1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (144)	2.5	Tubería - (127)	9.20	315					
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (143)	2	Tubería - (128)	30.20	315					
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (142)	1.8	Tubería - (129)	12.40	315	4.595	200			1
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (146)	1.8								
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (147)	2.05	Tubería - (130)	20.70	315	14.757	200			1
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (148)	2.5	Tubería - (131)	13.50	315					

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

CUADRO RESUMEN		
Calle	TF-565	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
29	315	843.50
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
14	200	130.412
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
6	200	172.582
Número total de arquetas	33	ud
Número total de pozos	30	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	CALLEJÓN LA CALZADA	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
4	315	48.20
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
1	200	3.653
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
0	200	0
Número total de arquetas	1	ud
Número total de pozos	3	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	EL TAPADO	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
34	315	682.30
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
23	200	123.86
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
10	200	302.74
Número total de arquetas	61	ud
Número total de pozos	34	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA CALZADA 2	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	16.30
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	8.909
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
1	200	56.856
Número total de arquetas	5	ud
Número total de pozos	2	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA CALZADA 1	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
7	315	182.60
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
4	200	24.95
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	200	107.55
Número total de arquetas	15	ud
Número total de pozos	8	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA CALZADA 3	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
5	315	87.70
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	200	17.043
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	80.738
Número total de arquetas	3	ud
Número total de pozos	5	ud

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

CUADRO RESUMEN		
Calle	SAN ROQUE 1	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	27.50
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	5.669
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	58.548
Número total de arquetas	8	ud
Número total de pozos	3	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA DEGOLLADA 1	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	46.20
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	11.967
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
0	200	0
Número total de arquetas	2	ud
Número total de pozos	2	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	SAN ROQUE 2	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
4	315	82.00
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
4	200	27.382
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	200	178.22
Número total de arquetas	21	ud
Número total de pozos	4	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA DEGOLLADA 2	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	29.60
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	12.197
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
1	200	28.684
Número total de arquetas	7	ud
Número total de pozos	3	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	EL LLANITO	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
5	315	85.40
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
4	200	24.575
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	33.688
Número total de arquetas	6	ud
Número total de pozos	5	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	CASAS VIEJAS	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	35.10
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	200	28.4
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	200	47.771
Número total de arquetas	11	ud
Número total de pozos	4	ud

APÉNDICE 2. TABLA DATOS RED DE SANEAMIENTO

CUADRO RESUMEN		
Calle	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
8	315	95.00
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	200	11.723
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
1	200	12.516
Número total de arquetas	4	ud
Número total de pozos	8	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	CAMINO LA FUENTE 2	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	34.20
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	200	14.757
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
0	200	0
Número total de arquetas	1	ud
Número total de pozos	2	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	CAMINO LA FUENTE	
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
14	315	265.50
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
11	200	64.59
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
7	200	221.33
Número total de arquetas	37	ud
Número total de pozos	14	ud

CUADRO RESUMEN TOTAL		
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
125	315	2561.1
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
81	200	510.083
RED SECUNDARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
40	200	1301.215
Número total de arquetas	215	ud
Número total de pozos	127	ud



Apéndice 3. Cálculos Red de Pluviales (Imbornales/Calle).

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES (Nº IMBORNALES POR CALLE)

CALLE TRAMO	CARRETERA A LA ESCALONA [TF-565]				EL TAPADO + EL DRAGO		LA DEGOLLADA 1	LA DEGOLLADA 2	SAN ROQUE 1	SAN ROQUE 2	EVANGELINA DELGADO BELLO
	1	2	3	4	1	2					
ÁREA (m2)	2020.807	3722.791	2599.501	1901.272	2852.973	916.202	407.755	154.532	567.863	343.327	1103.536
LONGITUD (m)	281.257	518.140	361.800	264.620	611.230	196.290	85.410	30.720	139.160	77.840	143.000
CAUDAL RECOGIDO (m3/s)	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.004	0.034	0.034	0.007
CAUDAL POR CALLE (m3/s)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.001	0.004	0.034	0.034	0.007
PENDIENTE MEDIA (m/m)	0.044	0.029	0.061	0.090	0.053	0.148	0.192	0.030	0.009	0.002	0.017
PENDIENTE MEDIA (%)	4.427	2.853	6.055	8.977	5.300	14.827	19.221	2.992	0.912	0.200	1.736
Nº IMBORNALES	15	24	30	25	21	5	5	1	1	1	3
DISTANCIA IMBORNALES (m)	18.75	21.59	12.06	10.58	29.11	39.26	12.20	30.72	139.16	77.84	47.67

CALLE TRAMO	LA CALZADA		CALLEJÓN LA CALZADA	LA CALZADA 3	EL LLANITO	LA DEGOLLADA 3	CASAS VIEJAS		JUAN R. R.	CAMINO LA FUENTE 1	
	1	2					1	2		1	2
ÁREA (m2)	530.114	645.258	479.643	434.417	824.889	804.771	169.274	338.067	295.886	479.824	238.988
LONGITUD (m)	105.200	128.050	90.690	80.150	124.990	159.220	38.710	77.310	52.180	106.470	53.030
CAUDAL RECOGIDO (m3/s)	0.005	0.007	0.027	0.005	0.005	0.004	0.001	0.005	0.002	0.002	0.006
CAUDAL POR CALLE (m3/s)	0.007	0.007	0.027	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.002	0.006	0.006
PENDIENTE (m/m)	0.070	0.052	0.014	0.055	0.042	0.107	0.133	0.041	0.125	0.138	0.024
PENDIENTE (%)	6.986	5.168	1.365	5.451	4.212	10.715	13.309	4.109	12.509	13.751	2.419
Nº IMBORNALES	2	2	1	2	3	4	5	2	4	5	1
DISTANCIA IMBORNALES (m)	52.60	64.03	90.69	40.08	41.66	39.81	7.74	38.66	13.05	21.29	53.03

CALLE TRAMO	CAMINO LA FUENTE 2	EVELIO BELLO		LA DEGOLLADA TRANSVERSAL
		DÍAZ 1	DÍAZ 2	
ÁREA (m2)	132.003	297.610	410.695	414.900
LONGITUD (m)	33.840	62.500	89.450	77.254
CAUDAL RECOGIDO (m3/s)	0.001	0.004	0.075	0.008
CAUDAL POR CALLE (m3/s)	0.001	0.004	0.075	0.008
PENDIENTE (m/m)	0.073	0.052	0.001	0.032
PENDIENTE (%)	7.323	5.152	0.056	3.157
Nº IMBORNALES	3	2	1	1
DISTANCIA IMBORNALES (m)	11.28	31.25	89.45	77.25

Estos números de imbornales representan el número mínimo que debe tener cada calle para poder recoger todas las aguas que se generen en ella, no obstante, en las siguientes páginas se puede observar el número total de imbornales que se colocó por calles (nunca inferior al mínimo).



Apéndice 3. Cálculos Red de Pluviales.

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL UNITARIO TF-565 (m3/s)	0.0017324
-------------------------------	-----------

TF-565 (A)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP1 - PP2	1	2	2	0.003464872	0.003464872
PP2 - PP3	2	0	2	0	0.003464872
PP3 - PP4	3	2	4	0.003464872	0.006929743
PP4 - PP5	4	2	6	0.003464872	0.010394615
PP5 - PP6	5	0	6	0	0.010394615
PP6 - PP7	6	2	8	0.003464872	0.013859486
PP7 - PP8	7	0	8	0	0.013859486
PP8 - PP9	8	2	10	0.003464872	0.017324358
PP9 - PP10	9	2	12	0.003464872	0.02078923
PP10 - PP11	10	2	14	0.003464872	0.024254101
PP11 - PP12	11	2	16	0.003464872	0.027718973
PP12 - PP182	12	2	18	0.003464872	0.031183845
PP182 - PP13	13	2	20	0.003464872	0.034648716
PP13-PP14	14	2	22	0.003464872	0.038113588
PP14 - PP15	15	2	24	0.003464872	0.041578459
PP15 - PP16	16	2	26	0.003464872	0.045043331
PP16 - PP17	17	2	28	0.003464872	0.048508203
PP17 - PP18	18	0	28	0	0.048508203
PP18 - PP19	19	2	30	0.003464872	0.051973074
PP19 - PP20	20	2	32	0.003464872	0.055437946
PP20 - PP21	21	2	34	0.003464872	0.058902817
PP21 - PP22	22	0	34	0	0.058902817
PP22 - PP23	23	2	36	0.003464872	0.062367689
PP23 - PP24	24	2	38	0.003464872	0.065832561
PP24 - PP25	25	2	40	0.003464872	0.069297432
PP25 - PP26	26	2	42	0.003464872	0.072762304
PP26 - PP27	27	2	44	0.003464872	0.076227176
PP27 - PP28	28	2	46	0.003464872	0.079692047
PP28 - PP29	29	2	48	0.003464872	0.083156919
PP29 - PP30	30	2	50	0.149291664	0.232448583
PP30 - PP31	31	2	52	0.003464872	0.235913454
PP31 - PP32	32	2	54	0.003464872	0.239378326
PP32 - PP33	33	2	56	0.003464872	0.242843198
PP33 - PP34	34	2	58	0.003464872	0.246308069
PP34 - PP35	35	2	60	0.003464872	0.249772941
PP35 - PP36	36	2	62	0.003464872	0.253237813
PP36 - PP37	37	2	64	0.003464872	0.256702684
PP37 - PP38	38	2	66	0.003464872	0.260167556
PP38 - PP39	39	2	68	0.003464872	0.263632427
PP39 - PP40	40	1	69	0.006967375	0.270599803
PP40 - PP41	41	2	71	0.003464872	0.274064674
PP41 - PP42	42	2	73	0.003464872	0.277529546
PP42 - PP43	43	3	76	0.005197307	0.282726854

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL UNITARIO TF-565 (m3/s)	0.0017324
-------------------------------	-----------

TF-565 (A)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP43 - PP44	44	7	83	0.03517255	0.317899403
PP44 - PP45	44	4	87	0.006929743	0.324829147
PP45 - PP46	45	0	87	0	0.324829147
PP46 - PP47	46	2	89	0.003464872	0.328294018
PP47 - PP48	47	0	89	0	0.328294018
PP48 - PP49	48	2	91	0.003464872	0.33175889
PP49 - PP50	49	2	93	0.003464872	0.335223761
PP50 - PP51	50	12	105	0.149942428	0.48516619
PP51 - PP52	51	1	106	0.007321199	0.492487388
PP52 - PP53	52	2	108	0.003464872	0.49595226
PP53 - PP54	53	4	112	0.020985773	0.516938033
PP54 - PP55	54	2	114	0.003464872	0.520402905
PP55 - PP56	55	0	114	0	0.520402905
PP56 - PP57	56	2	116	0.003464872	0.523867776
PP57 - PP58	57	0	116	0	0.523867776
PP58 - PP59	58	2	118	0.003464872	0.527332648
PP59 - PP60	59	2	120	0.003464872	0.530797519
PP60 - PP61	60	2	122	0.003464872	0.534262391
PP61 - PP62	61	2	124	0.003464872	0.537727263
PP62 - PP63	62	2	126	0.003464872	0.541192134
PP63 - PP64	63	2	128	0.003464872	0.544657006
	Total		128		

CAUDAL UNITARIO EL TAPADO (m3/s)	0.0031177
----------------------------------	-----------

CALLE EL TAPADO (B)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP65 - PP66	1	4	4	0.012470811	0.012470811
PP66 - PP67	2	2	6	0.006235405	0.018706216
PP67 - PP68	3	0	6	0	0.018706216
PP68 - PP69	4	2	8	0.006235405	0.024941622
PP69 - PP70	5	2	10	0.006235405	0.031177027
PP70 - PP71	6	1	11	0.003117703	0.03429473
PP71 - PP72	7	1	12	0.003117703	0.037412433
PP72 - PP73	8	1	13	0.003117703	0.040530135
PP73 - PP74	9	1	14	0.003117703	0.043647838
PP74 - PP75	10	1	15	0.003117703	0.046765541
PP75 - PP76	11	1	16	0.003117703	0.049883244
PP76 - PP77	12	1	17	0.003117703	0.053000946
PP77 - PP78	13	0	17	0	0.053000946
PP78 - PP79	14	1	18	0.003117703	0.056118649
PP79 - PP80	15	3	21	0.017052454	0.073171103
PP80 - PP81	16	1	22	0.003117703	0.076288805
PP81 - PP82	17	0	22	0	0.076288805

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL UNITARIO EL TAPADO (m3/s)	0.0031177
----------------------------------	-----------

CALLE EL TAPADO (B)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP82 - PP83	18	1	23	0.003117703	0.079406508
PP83 - PP84	19	1	24	0.003117703	0.082524211
PP84 - PP85	20	0	24	0	0.082524211
PP85 - PP86	21	0	24	0	0.082524211
PP86 - PP87	22	0	24	0	0.082524211
PP87 - PP88	23	0	24	0	0.082524211
PP88 - PP89	24	0	24	0	0.082524211
PP89 - PP90	25	4	28	0.059504588	0.142028799
PP90 - PP91	26	0	28	0	0.142028799
PP91 - PP92	27	1	29	0.003117703	0.145146502
PP92 - PP93	28	1	30	0.003117703	0.148264204
PP93 - PP94	29	0	30	0	0.148264204
PP94 - PP95	30	1	31	0.003117703	0.151381907
PP95 - PP96	31	0	31	0	0.151381907
PP96 - PP97	32	1	32	0.003117703	0.15449961
PP97 - PP98	33	1	33	0.003117703	0.157617313
PP98 - PP99	34	1	34	0.003117703	0.160735015
	Total		34		

CAUDAL UNITARIO EVELIO BELLO DÍAZ (m3/s)	0.0746458
--	-----------

CALLE EVELIO BELLO DÍAZ (C)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP108 - PP109	1	1	1	0.074645832	0.074645832
PP109 - PP110	2	0	1	0	0.074645832
	Total		1		

CAUDAL UNITARIO EVANGELINA DELGADO BELLO (m3/s)	0.0069674
---	-----------

CALLE EVANGELINA DELGADO BELLO 1 (D)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP111 - PP112	1	1	1	0.006967375	0.006967375
	Total		1		

CAUDAL UNITARIO EVANGELINA DELGADO BELLO (m3/s)	0.0069674
---	-----------

CALLE EVANGELINA DELGADO BELLO 2 (E)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP113 - PP114	1	1	1	0.006967375	0.006967375
PP114 - PP115	2	0	0	0	0.006967375
PP115 - PP116	3	0	1	0	0.006967375
	Total		1		

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL UNITARIO LA CALZADA (m3/s)	0.0073212
-----------------------------------	-----------

CALLE LA CALZADA 1 (F)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP117 - PP118	1	1	1	0.006967375	0.006967375
PP118 - PP119	2	0	1	0	0.006967375
PP119 - PP120	3	1	2	0.007321199	0.014288574
PP120 - PP121	4	2	4	0.068948397	0.083236971
PP121 - PP122	5	2	6	0.014642398	0.097879369
PP122 - PP123	6	0	6	0	0.097879369
PP123 - PP124	7	1	7	0.007321199	0.105200568
PP124 - PP125	8	0	7	0	0.105200568
	Total		7		

CAUDAL UNITARIO LA CALZADA (m3/s)	0.0073212
-----------------------------------	-----------

CALLEJÓN LA CALZADA (G)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP126 - PP127	1	1	1	0.026634591	0.026634591
PP127 - PP128	2	8	9	0.112521767	0.139156358
PP128 - PP129	3	1	10	0.007321199	0.146477557
	Total		10		

CAUDAL UNITARIO LA CALZADA 3 (m3/s)	0.0266346
-------------------------------------	-----------

CALLE LA CALZADA 3 (H)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP140 - PP141	1	1	1	0.026634591	0.026634591
PP141 - PP142	2	1	2	0.026634591	0.053269183
	Total		2		

CAUDAL UNITARIO SAN ROQUE (m3/s)	0.0344742
----------------------------------	-----------

CALLE SAN ROQUE (I)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP130 - PP131	1	1	1	0.034474199	0.034474199
PP131 - PP132	2	0	1	0	0.034474199
PP132 - PP133	3	1	2	0.034474199	0.068948397
	Total		2		

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL UNITARIO EL LLANITO (m3/s)	0.0052464
-----------------------------------	-----------

CALLE EL LLANITO (J)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP134 - PP135	1	1	1	0.005246443	0.005246443
PP135 - PP136	2	1	2	0.005246443	0.010492886
PP136 - PP137	3	1	3	0.005246443	0.01573933
PP137 - PP138	4	0	3	0	0.01573933
PP138 - PP139	5	1	4	0.005246443	0.020985773
	Total		4		

CAUDAL UNITARIO LA DEGOLLADA 1 (m3/s)	0.0037948
---------------------------------------	-----------

CALLE LA DEGOLLADA 1 (K)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP143 - PP144	1	3	3	0.01138437	0.01138437
PP144 - PP145	2	1	4	0.00379479	0.01517916
	Total		4		

CAUDAL UNITARIO LA DEGOLLADA 2 (m3/s)	0.0012307
---------------------------------------	-----------

CALLE LA DEGOLLADA 2 (L)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP150 - PP151	1	7	7	0.03517255	0.03517255
PP151 - PP152	2	0	7	0	0.03517255
	Total		7		

CAUDAL UNITARIO LA DEGOLLADA TRANSVERSAL (m3/s)	0.0080993
---	-----------

CALLE LA DEGOLLADA TRANSVERSAL (M)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP146 - PP147	1	5	5	0.01897395	0.01897395
PP147 - PP148	2	1	6	0.0080993	0.02707325
PP148 - PP149	3	0	6	0	0.02707325
	Total		6		

CAUDAL UNITARIO CASAS VIEJAS (m3/s)	0.0051707
-------------------------------------	-----------

CALLE CASAS VIEJAS (N)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP153 - PP154	1	1	1	0.005170665	0.005170665
PP154 - PP155	2	1	2	0.005170665	0.01034133
PP155 - PP156	3	1	3	0.005170665	0.015511996
PP156 - PP157	4	3	6	0.015511996	0.031023991
	Total		6		

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL UNITARIO JUAN R. R. (m3/s)	0.0016774
-----------------------------------	-----------

CALLE JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ (O)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP158 - PP159	1	1	1	0.001677438	0.001677438
PP159 - PP160	2	1	2	0.001677438	0.003354876
PP160 - PP161	3	1	3	0.001677438	0.005032315
PP161 - PP162	4	1	4	0.001677438	0.006709753
PP162 - PP163	5	0	4	0	0.006709753
PP163 - PP164	6	1	5	0.001677438	0.008387191
	Total		5		

CAUDAL UNITARIO CAMINO LA FUENTE (m3/s)	0.0060827
---	-----------

CAMINO LA FUENTE (P)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP165 - PP166	1	1	1	0.006082725	0.006082725
PP166 - PP167	2	0	1	0	0.006082725
PP167 - PP168	3	1	2	0.006082725	0.01216545
PP168 - PP169	4	1	3	0.006082725	0.018248175
PP169 - PP170	5	6	9	0.010064629	0.028312804
PP170 - PP171	6	1	10	0.006082725	0.03439553
PP171 - PP172	7	0	10	0	0.03439553
PP172 - PP173	8	1	11	0.006082725	0.040478255
PP173 - PP174	9	1	12	0.006082725	0.04656098
PP174 - PP175	10	0	12	0	0.04656098
PP175 - PP176	11	1	13	0.006082725	0.052643705
PP176 - PP177	12	0	13	0	0.052643705
PP177 - PP178	13	1	14	0.006082725	0.05872643
	Total		14		

CAUDAL UNITARIO CAMINO LA FUENTE (m3/s)	0.0060827
---	-----------

CAMINO LA FUENTE 2 (Q)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP179 - PP180	1	2	2	0.01216545	0.01216545
PP180 - PP181	2	2	4	0.002461372	0.014626822
	Total		4		

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

CAUDAL TF-28 (m3/s)	0.705392
---------------------	----------

TF-28 (R)	Tramo	Imbornales	Imbornales Totales	Caudal (m3/s)	Caudal Acumulado (m3/s)
PP100 - PP101	1	162	162	0.705392021	0.705392021
PP101 - PP102	2	0	162	0	0.705392021
PP102 - PP103	3	0	162	0	0.705392021
PP103 - PP104	4	0	162	0	0.705392021
PP104 - PP105	5	0	162	0	0.705392021
PP105 - PP106	6	0	162	0	0.705392021
	Total		162		

TOTAL VERTIDO BARRANCO DEL DRAGO	Imbornales	Caudal (m3/s)
	162	0.705392021

TOTAL POZO ABSORBENTE EN CALLE CASAS VIEJAS	Imbornales	Caudal (m3/s)
	6	0.041365322

TOTAL VERTIDO BARRANCO ARUJO	Imbornales	Caudal (m3/s)
	18	0.073353252

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

pendiente	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
				normal	Q m3/s				
CALLE A									
0.05	0.009	0.4	0.00346	0.02067	0.00346	1.40	0.38	5.17	94.83
0.03	0.009	0.4	0.00346	0.02330	0.00346	1.18	0.38	5.82	94.18
0.03	0.009	0.4	0.00693	0.03230	0.00693	1.45	0.37	8.07	91.93
0.03	0.009	0.4	0.01039	0.03914	0.01039	1.64	0.36	9.79	90.21
0.04	0.009	0.4	0.01039	0.03656	0.01039	1.81	0.36	9.14	90.86
0.04	0.009	0.4	0.01386	0.04192	0.01386	1.98	0.36	10.48	89.52
0.04	0.009	0.4	0.01386	0.04192	0.01386	1.98	0.36	10.48	89.52
0.04	0.009	0.4	0.01732	0.04663	0.01732	2.12	0.35	11.66	88.34
0.04	0.009	0.4	0.02079	0.05089	0.02079	2.23	0.35	12.72	87.28
0.02	0.009	0.4	0.02425	0.06483	0.02425	1.83	0.34	16.21	83.79
0.04	0.009	0.4	0.02772	0.05846	0.02772	2.44	0.34	14.62	85.38
0.04	0.009	0.4	0.03118	0.06190	0.03118	2.52	0.34	15.47	84.53
0.03	0.009	0.4	0.03465	0.06988	0.03465	2.35	0.33	17.47	82.53
0.03	0.009	0.4	0.03811	0.07322	0.03811	2.42	0.33	18.31	81.69
0.02	0.009	0.4	0.04158	0.08447	0.04158	2.15	0.32	21.12	78.88
0.01	0.009	0.4	0.04504	0.10461	0.04504	1.72	0.30	26.15	73.85
0.01	0.009	0.4	0.04851	0.10862	0.04851	1.76	0.29	27.16	72.84
0.01	0.009	0.4	0.04851	0.10862	0.04851	1.76	0.29	27.16	72.84
0.01	0.009	0.4	0.05197	0.11252	0.05197	1.79	0.29	28.13	71.87
0.01	0.009	0.4	0.05544	0.11630	0.05544	1.83	0.28	29.08	70.92
0.01	0.009	0.4	0.05890	0.11999	0.05890	1.86	0.28	30.00	70.00
0.01	0.009	0.4	0.05890	0.11999	0.05890	1.86	0.28	30.00	70.00
0.01	0.009	0.4	0.06237	0.12360	0.06237	1.89	0.28	30.90	69.10
0.03	0.009	0.4	0.06583	0.09602	0.06583	2.84	0.30	24.00	76.00
0.05	0.009	0.4	0.06930	0.08671	0.06930	3.45	0.31	21.68	78.32
0.06	0.009	0.4	0.07276	0.08490	0.07276	3.74	0.32	21.23	78.77
0.06	0.009	0.4	0.07623	0.08689	0.07623	3.79	0.31	21.72	78.28
0.04	0.009	0.4	0.07969	0.09832	0.07969	3.32	0.30	24.58	75.42
0.06	0.009	0.4	0.08316	0.09074	0.08316	3.88	0.31	22.68	77.32
0.05	0.009	0.4	0.23245	0.16222	0.23245	4.86	0.24	40.56	59.44
0.03	0.009	0.4	0.23591	0.18878	0.23591	4.04	0.21	47.19	52.81
0.03	0.009	0.4	0.23938	0.19037	0.23938	4.06	0.21	47.59	52.41
0.02	0.009	0.4	0.24284	0.21655	0.24284	3.50	0.18	54.14	45.86
0.02	0.009	0.4	0.24631	0.21844	0.24631	3.51	0.18	54.61	45.39
0.03	0.009	0.4	0.24977	0.19513	0.24977	4.10	0.20	48.78	51.22
0.05	0.009	0.4	0.25324	0.17008	0.25324	4.97	0.23	42.52	57.48
0.06	0.009	0.4	0.25670	0.16294	0.25670	5.34	0.24	40.74	59.26
0.07	0.009	0.4	0.26017	0.15737	0.26017	5.67	0.24	39.34	60.66
0.07	0.009	0.4	0.26363	0.15851	0.26363	5.69	0.24	39.63	60.37
0.07	0.009	0.4	0.27060	0.16078	0.27060	5.73	0.24	40.20	59.80
0.07	0.009	0.4	0.27406	0.16191	0.27406	5.75	0.24	40.48	59.52
0.07	0.009	0.4	0.27753	0.16303	0.27753	5.77	0.24	40.76	59.24
0.07	0.009	0.4	0.28273	0.16470	0.28273	5.80	0.24	41.17	58.83

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s				
CALLE A										
	0.07	0.009	0.4	0.31790	0.17580	0.31790	5.98	0.22	43.95	56.05
	0.07	0.009	0.4	0.32483	0.17794	0.32483	6.01	0.22	44.49	55.51
	0.05	0.009	0.4	0.32483	0.19596	0.32483	5.31	0.20	48.99	51.01
	0.04	0.009	0.4	0.32829	0.21070	0.32829	4.89	0.19	52.67	47.33
	0.02	0.009	0.4	0.32829	0.26370	0.32829	3.74	0.14	65.92	34.08
	0.04	0.009	0.4	0.33176	0.21204	0.33176	4.90	0.19	53.01	46.99
	0.04	0.009	0.4	0.33522	0.21338	0.33522	4.92	0.19	53.34	46.66
	0.03	0.009	0.4	0.48517	0.30556	0.48517	4.71	0.09	76.39	23.61
	0.04	0.009	0.4	0.49249	0.27527	0.49249	5.34	0.12	68.82	31.18
	0.05	0.009	0.4	0.49595	0.25543	0.49595	5.85	0.14	63.86	36.14
	0.05	0.009	0.4	0.51694	0.26292	0.51694	5.90	0.14	65.73	34.27
	0.05	0.009	0.4	0.52040	0.26418	0.52040	5.91	0.14	66.04	33.96
	0.05	0.009	0.4	0.52040	0.26418	0.52040	5.91	0.14	66.04	33.96
	0.05	0.009	0.4	0.52387	0.26543	0.52387	5.92	0.13	66.36	33.64
	0.05	0.009	0.4	0.52387	0.26543	0.52387	5.92	0.13	66.36	33.64
	0.05	0.009	0.4	0.52733	0.26669	0.52733	5.92	0.13	66.67	33.33
	0.05	0.009	0.4	0.53080	0.26795	0.53080	5.93	0.13	66.99	33.01
	0.05	0.009	0.4	0.53426	0.26922	0.53426	5.94	0.13	67.30	32.70
	0.05	0.009	0.4	0.53773	0.27049	0.53773	5.95	0.13	67.62	32.38
	0.05	0.009	0.4	0.54119	0.27177	0.54119	5.95	0.13	67.94	32.06
	0.05	0.009	0.4	0.54466	0.27305	0.54466	5.96	0.13	68.26	31.74

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s				
Calle B										
	0.04	0.009	0.4	0.01247	0.03986	0.01247	1.92	0.36	9.97	90.03
	0.04	0.009	0.4	0.01871	0.04838	0.01871	2.16	0.35	12.10	87.90
	0.03	0.009	0.4	0.01871	0.05184	0.01871	1.96	0.35	12.96	87.04
	0.04	0.009	0.4	0.02494	0.05556	0.02494	2.36	0.34	13.89	86.11
	0.08	0.009	0.4	0.03118	0.05235	0.03118	3.22	0.35	13.09	86.91
	0.06	0.009	0.4	0.03429	0.05875	0.03429	2.99	0.34	14.69	85.31
	0.03	0.009	0.4	0.03741	0.07256	0.03741	2.41	0.33	18.14	81.86
	0.07	0.009	0.4	0.04053	0.06137	0.04053	3.32	0.34	15.34	84.66
	0.06	0.009	0.4	0.04365	0.06605	0.04365	3.21	0.33	16.51	83.49
	0.06	0.009	0.4	0.04677	0.06831	0.04677	3.28	0.33	17.08	82.92
	0.04	0.009	0.4	0.04988	0.07787	0.04988	2.90	0.32	19.47	80.53
	0.06	0.009	0.4	0.05300	0.07262	0.05300	3.40	0.33	18.15	81.85
	0.04	0.009	0.4	0.05300	0.08024	0.05300	2.95	0.32	20.06	79.94
	0.02	0.009	0.4	0.05612	0.09812	0.05612	2.35	0.30	24.53	75.47
	0.03	0.009	0.4	0.07317	0.10127	0.07317	2.93	0.30	25.32	74.68
	0.02	0.009	0.4	0.07629	0.11468	0.07629	2.56	0.29	28.67	71.33
	0.02	0.009	0.4	0.07629	0.11468	0.07629	2.56	0.29	28.67	71.33

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

Calle B	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
	0.05	0.009	0.4	0.07941	0.09280	0.07941	3.59	0.31	23.20	76.80
	0.03	0.009	0.4	0.08252	0.10763	0.08252	3.03	0.29	26.91	73.09
	0.08	0.009	0.4	0.08252	0.08415	0.08252	4.29	0.32	21.04	78.96
	0.1	0.009	0.4	0.08252	0.07963	0.08252	4.64	0.32	19.91	80.09
	0.1	0.009	0.4	0.08252	0.07963	0.08252	4.64	0.32	19.91	80.09
	0.1	0.009	0.4	0.08252	0.07963	0.08252	4.64	0.32	19.91	80.09
	0.1	0.009	0.4	0.08252	0.07963	0.08252	4.64	0.32	19.91	80.09
	0.1	0.009	0.4	0.14203	0.10445	0.14203	5.44	0.30	26.11	73.89
	0.1	0.009	0.4	0.14203	0.10445	0.14203	5.44	0.30	26.11	73.89
	0.08	0.009	0.4	0.14515	0.11179	0.14515	5.05	0.29	27.95	72.05
	0.08	0.009	0.4	0.14826	0.11301	0.14826	5.08	0.29	28.25	71.75
	0.08	0.009	0.4	0.14826	0.11301	0.14826	5.08	0.29	28.25	71.75
	0.1	0.009	0.4	0.15138	0.10789	0.15138	5.54	0.29	26.97	73.03
	0.1	0.009	0.4	0.15138	0.10789	0.15138	5.54	0.29	26.97	73.03
	0.1	0.009	0.4	0.15450	0.10902	0.15450	5.57	0.29	27.25	72.75
	0.1	0.009	0.4	0.15762	0.11013	0.15762	5.60	0.29	27.53	72.47
	0.04	0.009	0.4	0.16074	0.14119	0.16074	4.05	0.26	35.30	64.70

Calle C	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
	0.01	0.009	0.315	0.07465	0.15176	0.07465	2.01	0.16	48.18	51.82
	0.02	0.009	0.315	0.07465	0.12493	0.07465	2.59	0.19	39.66	60.34

Calle D	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
	0.01	0.009	0.315	0.00697	0.04493	0.00697	1.02	0.27	14.26	85.74

Calle E	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
	0.01	0.009	0.315	0.00697	0.04493	0.00697	1.02	0.27	14.26	85.74
	0.08	0.009	0.315	0.00697	0.02733	0.00697	2.12	0.29	8.68	91.32
	0.01	0.009	0.315	0.00697	0.04493	0.00697	1.02	0.27	14.26	85.74

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

Calle F	pendiente	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m					Q m3/s				
	0.08	0.009	0.315	0.00697	0.02733	0.00697	2.12	0.29	8.68	91.32
	0.07	0.009	0.315	0.00697	0.02821	0.00697	2.02	0.29	8.96	91.04
	0.05	0.009	0.315	0.01429	0.04309	0.01429	2.23	0.27	13.68	86.32
	0.02	0.009	0.315	0.08324	0.13265	0.08324	2.67	0.18	42.11	57.89
	0.07	0.009	0.315	0.09788	0.10334	0.09788	4.40	0.21	32.81	67.19
	0.06	0.009	0.315	0.09788	0.10761	0.09788	4.16	0.21	34.16	65.84
	0.06	0.009	0.315	0.10520	0.11181	0.10520	4.25	0.20	35.49	64.51
	0.02	0.009	0.315	0.10520	0.15145	0.10520	2.84	0.16	48.08	51.92

Calle G	pendiente	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m					Q m3/s				
	0.01	0.009	0.315	0.02663	0.08719	0.02663	1.52	0.23	27.68	72.32
	0.01	0.009	0.315	0.13916	0.22821	0.13916	2.30	0.09	72.45	27.55
	0.04	0.009	0.315	0.14648	0.15009	0.14648	4.00	0.16	47.65	52.35

Calle H	pendiente	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m					Q m3/s				
	0.05	0.009	0.315	0.02663	0.05832	0.02663	2.68	0.26	18.52	81.48
	0.01	0.009	0.315	0.05327	0.12556	0.05327	1.84	0.19	39.86	60.14

Calle I	pendiente	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m					Q m3/s				
	0.02	0.009	0.315	0.03447	0.08335	0.03447	2.09	0.23	26.46	73.54
	0.01	0.009	0.315	0.03447	0.09960	0.03447	1.63	0.22	31.62	68.38
	0.01	0.009	0.315	0.06895	0.14498	0.06895	1.97	0.17	46.03	53.97

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

Calle J	pendiente	Diámetro	Q pluviales	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)	
	m/m									n manning
	0.04	0.009	0.315	0.00525	0.02816	0.00525	1.53	0.29	8.94	91.06
	0.01	0.009	0.315	0.01049	0.05481	0.01049	1.15	0.26	17.40	82.60
	0.01	0.009	0.315	0.01574	0.06692	0.01574	1.30	0.25	21.25	78.75
	0.01	0.009	0.315	0.01574	0.06692	0.01574	1.30	0.25	21.25	78.75
	0.01	0.009	0.315	0.02099	0.07727	0.02099	1.41	0.24	24.53	75.47

Calle K	pendiente	Diámetro	Q pluviales	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)	
	m/m									n manning
	0.01	0.009	0.315	0.01138	0.05704	0.01138	1.18	0.26	18.11	81.89
	0.04	0.009	0.315	0.01518	0.04682	0.01518	2.10	0.27	14.86	85.14

Calle L	pendiente	Diámetro	Q pluviales	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)	
	m/m									n manning
	0.03	0.009	0.315	0.03517	0.07600	0.03517	2.43	0.24	24.13	75.87
	0.05	0.009	0.315	0.03517	0.06690	0.03517	2.91	0.25	21.24	78.76

Calle M	pendiente	Diámetro	Q pluviales	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)	
	m/m									n manning
	0.02	0.009	0.315	0.01897	0.06184	0.01897	1.76	0.25	19.63	80.37
	0.07	0.009	0.315	0.02707	0.05414	0.02707	3.03	0.26	17.19	82.81
	0.07	0.009	0.315	0.02707	0.05414	0.02707	3.03	0.26	17.19	82.81

Calle N	pendiente	Diámetro	Q pluviales	normal	Tirante	V m/s	Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)	
	m/m									n manning
	0.06	0.009	0.315	0.00517	0.02541	0.00517	1.75	0.29	8.07	91.93
	0.01	0.009	0.315	0.01034	0.05442	0.01034	1.15	0.26	17.28	82.72
	0.03	0.009	0.315	0.01551	0.05074	0.01551	1.91	0.26	16.11	83.89
	0.01	0.009	0.315	0.03102	0.09430	0.03102	1.58	0.22	29.94	70.06

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
Calle O										
	0.06	0.009	0.315	0.00168	0.01496	0.00168	1.24	0.30	4.75	95.25
	0.1	0.009	0.315	0.00335	0.01837	0.00335	1.83	0.30	5.83	94.17
	0.1	0.009	0.315	0.00503	0.02223	0.00503	2.07	0.29	7.06	92.94
	0.1	0.009	0.315	0.00671	0.02547	0.00671	2.26	0.29	8.09	91.91
	0.1	0.009	0.315	0.00671	0.02547	0.00671	2.26	0.29	8.09	91.91
	0.04	0.009	0.315	0.00839	0.03520	0.00839	1.76	0.28	11.18	88.82

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
Calle P										
	0.1	0.009	0.315	0.00608	0.02431	0.00608	2.20	0.29	7.72	92.28
	0.08	0.009	0.315	0.00608	0.02563	0.00608	2.03	0.29	8.14	91.86
	0.08	0.009	0.315	0.01217	0.03563	0.01217	2.50	0.28	11.31	88.69
	0.1	0.009	0.315	0.01825	0.04103	0.01825	3.06	0.27	13.02	86.98
	0.1	0.009	0.315	0.02831	0.05073	0.02831	3.48	0.26	16.11	83.89
	0.1	0.009	0.315	0.03440	0.05578	0.03440	3.69	0.26	17.71	82.29
	0.1	0.009	0.315	0.03440	0.05578	0.03440	3.69	0.26	17.71	82.29
	0.1	0.009	0.315	0.04048	0.06042	0.04048	3.87	0.25	19.18	80.82
	0.1	0.009	0.315	0.04656	0.06475	0.04656	4.04	0.25	20.55	79.45
	0.1	0.009	0.315	0.04656	0.06475	0.04656	4.04	0.25	20.55	79.45
	0.02	0.009	0.315	0.05264	0.10367	0.05264	2.36	0.21	32.91	67.09
	0.02	0.009	0.315	0.05264	0.10367	0.05264	2.36	0.21	32.91	67.09
	0.01	0.009	0.315	0.05873	0.13248	0.05873	1.89	0.18	42.06	57.94

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
Calle Q										
	0.06	0.009	0.315	0.01217	0.03817	0.01217	2.26	0.28	12.12	87.88
	0.08	0.009	0.315	0.01463	0.03892	0.01463	2.65	0.28	12.36	87.64

APÉNDICE 3. CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	normal	Tirante		Resguardo (m)	h/H (%)	Resguardo (%)
	m/m	n manning				Q m3/s	V m/s			
Calle R										
	0.04	0.009	0.63	0.70539	0.25695	0.70539	5.90	0.37	40.79	59.21
	0.04	0.009	0.63	0.70539	0.25695	0.70539	5.90	0.37	40.79	59.21
	0.01	0.009	0.63	0.70539	0.38776	0.70539	3.50	0.24	61.55	38.45
	0.01	0.009	0.63	0.70539	0.38776	0.70539	3.50	0.24	61.55	38.45
	0.01	0.009	0.63	0.70539	0.38776	0.70539	3.50	0.24	61.55	38.45
	0.01	0.009	0.63	0.70539	0.38776	0.70539	3.50	0.24	61.55	38.45



Apéndice 4. Tabla Datos Red de Pluviales.

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud Tubería 1ia (m)	Diámetro 1ia(mm)	Longitud Tubería 3ia (m)	Diámetro 3ia (mm)	Nº Imbornales	
TF-565	Pozo - (1)	1.5							
TF-565	Pozo - (2)	1.6	Tubería - (1)	12.60	400	3.552	5.136	200	2
TF-565	Pozo - (3)	1.6	Tubería - (2)	17.10	400				
TF-565	Pozo - (4)	1.6	Tubería - (3)	30.20	400	3.204	4.617	200	2
TF-565	Pozo - (5)	1.45	Tubería - (4)	14.10	400	3.421	4.26	200	2
TF-565	Pozo - (6)	1.55	Tubería - (5)	18.40	400				
TF-565	Pozo - (7)	1.6	Tubería - (6)	14.40	400	3.033	4.356	200	2
TF-565	Pozo - (8)	1.65	Tubería - (7)	18.00	400				
TF-565	Pozo - (9)	1.45	Tubería - (8)	30.10	400	3.217	4.91	200	2
TF-565	Pozo - (10)	1.55	Tubería - (9)	30.20	400	3.236	4.693	200	2
TF-565	Pozo - (11)	1.5	Tubería - (10)	30.80	400	2.851	4.53	200	2
TF-565	Pozo - (12)	1.45	Tubería - (11)	31.00	400	3.146	4.515	200	2
TF-565	Pozo - (13)	1.8	Tubería - (12)	29.90	400	3.101	5.068	200	2
TF-565	Pozo - (18)	3	Tubería - (164)	28.20	400	3.259	4.755	200	2
TF-565	Pozo - (19)	3.05	Tubería - (13)	28.20	400	2.715	4.166	200	2
TF-565	Pozo - (20)	3.05	Tubería - (14)	29.80	400	3.018	4.245	200	2
TF-565	Pozo - (182)	3	Tubería - (15)	14.70	400	3.096	4.259	200	2
TF-565	Pozo - (14)	1.5	Tubería - (16)	14.30	400				
TF-565	Pozo - (21)	3.15	Tubería - (17)	29.20	400	3.336	4.115	200	2
TF-565	Pozo - (17)	1.95	Tubería - (18)	28.80	400	3.619	3.708	200	2
TF-565	Pozo - (15)	1.55	Tubería - (19)	16.30	400	3.083	3.492	200	2
TF-565	Pozo - (16)	1.6	Tubería - (20)	16.20	400				
TF-565	Pozo - (22)	2.85	Tubería - (21)	29.20	400	5.436	5.8	200	2
TF-565	Pozo - (23)	2	Tubería - (22)	29.60	400	5.345	5.553	200	2
TF-565	Pozo - (24)	1.6	Tubería - (23)	29.50	400	4.722	5.118	200	2
TF-565	Pozo - (25)	1.55	Tubería - (24)	29.60	400	4.32	5.015	200	2
TF-565	Pozo - (26)	1.7	Tubería - (25)	29.60	400	4.414	4.918	200	2
TF-565	Pozo - (27)	1.65	Tubería - (26)	30.00	400	4.414	4.864	200	2
TF-565	Pozo - (28)	1.45	Tubería - (27)	7.00	400	4.414	4.954	200	2
TF-565	Pozo - (29)	1.45	Tubería - (28)	22.80	400	4.357		200	1
TF-565	Pozo - (30)	1.55	Tubería - (29)	30.60	400	4.169	4.734	200	2
TF-565	Pozo - (31)	1.6	Tubería - (30)	29.80	400	4.302	4.44	200	2
TF-565	Pozo - (32)	1.55	Tubería - (31)	29.80	400	4.302	4.546	200	2
TF-565	Pozo - (33)	1.5	Tubería - (32)	29.90	400	4.302	4.566	200	2
TF-565	Pozo - (34)	1.5	Tubería - (33)	29.20	400	4.433	4.566	200	2
TF-565	Pozo - (35)	1.5	Tubería - (34)	30.20	400	2.084	4.225	200	2
TF-565	Pozo - (36)	1.65	Tubería - (35)	33.60	400	2.084	4.313	200	2
TF-565	Pozo - (37)	1.65	Tubería - (36)	29.60	400	4.334	5.863	200	2
TF-565	Pozo - (38)	1.55	Tubería - (37)	20.00	400	3.924	5.009	200	2
TF-565	Pozo - (39)	1.7	Tubería - (38)	9.80	400	4.341		200	1
TF-565	Pozo - (40)	1.6	Tubería - (39)	29.30	400	3.815	3.975	200	2
TF-565	Pozo - (41)	1.9	Tubería - (40)	30.90	400	3.091	3.428	200	2
TF-565	Pozo - (42)	1.5	Tubería - (41)	18.70	400				

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud tubería	Diámetro	Longitud Tubería Terciaria (m)			Nº Imbornales
TF-565	Pozo - (43)	1.55	Tubería - (42)	4.50	400	3.001	4.543	200	3
TF-565	Pozo - (44)	1.55	Tubería - (43)	6.50	400				
TF-565	Pozo - (45)	1.55	Tubería - (44)	11.50	400	3.85	4.286	200	4
TF-565	Pozo - (46)	1.65	Tubería - (45)	18.80	400				
TF-565	Pozo - (47)	1.6	Tubería - (46)	21.60	400	4.391	3.429	200	2
TF-565	Pozo - (48)	1.5	Tubería - (47)	11.70	400				
TF-565	Pozo - (49)	1.5	Tubería - (48)	31.60	400	3.526	3.952	200	2
TF-565	Pozo - (50)	1.7	Tubería - (49)	31.70	400	4.043	4.236	200	2
TF-565	Pozo - (51)	1.55	Tubería - (50)	11.30	400	5.595	4.851	200	2
TF-565	Pozo - (52)	1.55	Tubería - (51)	18.20	400	8.606			1
TF-565	Pozo - (53)	1.95	Tubería - (52)	12.60	400	4.57	4.099	200	2
TF-565	Pozo - (54)	1.95	Tubería - (53)	19.20	400				
TF-565	Pozo - (55)	1.8	Tubería - (54)	14.10	400	4.533	4.586	200	2
TF-565	Pozo - (56)	2.4	Tubería - (55)	15.80	400				
TF-565	Pozo - (57)	1.7	Tubería - (56)	22.20	400	4.019	5.04	200	2
TF-565	Pozo - (58)	2.5	Tubería - (57)	7.40	400				
TF-565	Pozo - (59)	4	Tubería - (58)	29.50	400	3.66	4.558	200	2
TF-565	Pozo - (60)	2.7	Tubería - (59)	28.00	400	4.204	3.942	200	2
TF-565	Pozo - (61)	2.25	Tubería - (60)	30.40	400	3.772	4.67	200	2
TF-565	Pozo - (62)	2.15	Tubería - (61)	31.10	400	3.973	4.382	200	2
TF-565	Pozo - (63)	2.85	Tubería - (62)	30.30	400	4.611	4.913	200	2
TF-565	Pozo - (99)	2.5	Tubería - (63)	26.90	400	4.364	4.973	200	2

EL TAPADO	Pozo - (65)	1.8							
EL TAPADO	Pozo - (66)	1.6	Tubería - (64)	37.80	400	4.259		200	4
EL TAPADO	Pozo - (67)	1.8	Tubería - (65)	17.80	400	5.21		200	2
EL TAPADO	Pozo - (68)	1.65	Tubería - (66)	13.60	400				
EL TAPADO	Pozo - (69)	1.75	Tubería - (67)	9.60	400	4.773		200	2
EL TAPADO	Pozo - (70)	1.55	Tubería - (68)	17.20	400	4.001		200	2
EL TAPADO	Pozo - (71)	1.95	Tubería - (69)	33.40	400	3.13		200	1
EL TAPADO	Pozo - (72)	1.75	Tubería - (70)	25.90	400	5.844		200	1
EL TAPADO	Pozo - (73)	2.05	Tubería - (71)	27.40	400	3.889		200	1
EL TAPADO	Pozo - (74)	1.65	Tubería - (72)	43.00	400	2.997		200	1
EL TAPADO	Pozo - (75)	1.65	Tubería - (73)	25.80	400	3.611		200	1
EL TAPADO	Pozo - (76)	1.65	Tubería - (74)	30.00	400	4.75		200	1
EL TAPADO	Pozo - (77)	1.5	Tubería - (75)	21.20	400	3.018		200	1
EL TAPADO	Pozo - (78)	2.15	Tubería - (76)	14.70	400				
EL TAPADO	Pozo - (79)	1.85	Tubería - (77)	31.90	400	6.456		200	1
EL TAPADO	Pozo - (80)	1.45	Tubería - (78)	26.80	400	3.662	4.57	200	2
EL TAPADO	Pozo - (81)	1.7	Tubería - (79)	12.10	400	4.9		200	1
EL TAPADO	Pozo - (82)	1.9	Tubería - (80)	15.00	400				
EL TAPADO	Pozo - (83)	1.7	Tubería - (81)	28.20	400	2.779		200	1

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud tubería	Diámetro	Longitud Tubería 3ia (m)		Nº Imbornales
EL TAPADO	Pozo - (84)	1.7	Tubería - (82)	33.60	400	2.852	200	1
EL TAPADO	Pozo - (85)	2.05	Tubería - (83)	8.70	400			
EL TAPADO	Pozo - (86)	2.45	Tubería - (84)	8.70	400			
EL TAPADO	Pozo - (87)	3.25	Tubería - (85)	9.00	400			
EL TAPADO	Pozo - (88)	2.65	Tubería - (86)	11.30	400			
EL TAPADO	Pozo - (89)	2.2	Tubería - (87)	11.00	400			
EL TAPADO	Pozo - (90)	2.05	Tubería - (88)	19.50	400	4.543	200	2
EL TAPADO	Pozo - (91)	2.1	Tubería - (89)	13.40	400			
EL TAPADO	Pozo - (92)	1.9	Tubería - (90)	25.20	400	5.808	200	1
EL TAPADO	Pozo - (93)	2.15	Tubería - (91)	12.60	400	4.574	200	1
EL TAPADO	Pozo - (94)	2.15	Tubería - (92)	17.30	400			
EL TAPADO	Pozo - (95)	2.5	Tubería - (93)	12.80	400	2.877	200	1
EL TAPADO	Pozo - (96)	2.7	Tubería - (94)	19.70	400			
EL TAPADO	Pozo - (97)	2.6	Tubería - (95)	29.40	400	3.918	200	1
EL TAPADO	Pozo - (98)	1.6	Tubería - (96)	18.00	400	3.702	200	1
EL TAPADO	Pozo - (64)	2.5	Tubería - (97)	5.40	400	3.473	200	1

TF-28	Pozo - (100)	2.5						
TF-28	Pozo - (101)	2.95	Tubería - (98)	19.70	400			
TF-28	Pozo - (102)	1.7	Tubería - (99)	34.90	400			
TF-28	Pozo - (103)	2.05	Tubería - (100)	49.90	400			
TF-28	Pozo - (104)	2.05	Tubería - (101)	49.90	400			
TF-28	Pozo - (105)	2.05	Tubería - (102)	49.50	400			
TF-28	Pozo - (106)	2.05	Tubería - (103)	9.70	400			

EVELIO BELLO DÍAZ	Pozo - (109)	1.65						
EVELIO BELLO DÍAZ	Pozo - (108)	1.45	Tubería - (105)	19.90	315	4.055	200	1
EVELIO BELLO DÍAZ	Pozo - (110)	1.65	Tubería - (106)	8.60	315			

EVANGELINA DELGADO BELLO 1	Pozo - (112)	1.65						
EVANGELINA DELGADO BELLO 1	Pozo - (111)	1.35	Tubería - (107)	20.30	315	5.705	200	1

EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (113)	1.35						
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (114)	1.5	Tubería - (108)	20.90	315	3.928	200	1
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (115)	1.45	Tubería - (109)	15.20	315			
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (116)	1.85	Tubería - (110)	6.10	315			

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud tubería	Diámetro	Longitud Tubería 3ia (m)		Nº Imbornales
LA CALZADA 1	Pozo - (117)	1.65						
LA CALZADA 1	Pozo - (118)	1.5	Tubería - (111)	45.30	315			
LA CALZADA 1	Pozo - (119)	1.55	Tubería - (112)	26.50	315			
LA CALZADA 1	Pozo - (120)	1.75	Tubería - (113)	21.10	315	3.971	200	1
LA CALZADA 1	Pozo - (121)	1.5	Tubería - (114)	27.00	315			
LA CALZADA 1	Pozo - (122)	1.6	Tubería - (115)	31.00	315	4.498	200	2
LA CALZADA 1	Pozo - (123)	1.5	Tubería - (116)	24.20	315			
LA CALZADA 1	Pozo - (124)	1.5	Tubería - (117)	6.80	315	1.839	200	1
LA CALZADA 1	Pozo - (125)	1.6	Tubería - (118)	6.70	315			

CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (127)	1.6						
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (126)	1.35	Tubería - (119)	10.70	315	6.751	200	1
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (128)	1.45	Tubería - (120)	15.90	315	2.591	200	1
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (129)	1.7	Tubería - (121)	27.80	315	1.94	200	1

SAN ROQUE	Pozo - (130)	1.35						
SAN ROQUE	Pozo - (133)	1.75	Tubería - (122)	25.60	315	1.525	200	1
SAN ROQUE	Pozo - (131)	1.5	Tubería - (123)	18.50	315			
SAN ROQUE	Pozo - (132)	1.65	Tubería - (124)	5.90	315	1.626	200	1

EL LLANITO	Pozo - (134)	1.45						
EL LLANITO	Pozo - (135)	1.75	Tubería - (125)	45.60	315	4.659	200	1
EL LLANITO	Pozo - (136)	1.75	Tubería - (126)	28.10	315	4.439	200	1
EL LLANITO	Pozo - (139)	1.95	Tubería - (127)	11.70	315	2.564	200	1
EL LLANITO	Pozo - (137)	1.7	Tubería - (128)	11.90	315			
EL LLANITO	Pozo - (138)	1.7	Tubería - (129)	8.60	315	7.511	200	1

LA CALZADA 3	Pozo - (140)	1.35						
LA CALZADA 3	Pozo - (141)	1.55	Tubería - (130)	25.80	315	4.098	200	1
LA CALZADA 3	Pozo - (142)	2.2	Tubería - (131)	5.60	315	2.109	200	1

LA DEGOLLADA 1	Pozo - (144)	1.9						
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (143)	1.35	Tubería - (132)	10.30	315	4.642	200	3
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (145)	1.6	Tubería - (133)	20.50	315	2.183	200	1

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud tubería	Diámetro	Longitud Tubería 3ia (m)		Nº Imbornales
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (146)	1.6						
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (147)	1.35	Tubería - (134)	7.20	315	4.206	200	1
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (148)	1.45	Tubería - (135)	26.40	315	3.719	200	1
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (149)	1.4	Tubería - (136)	5.10	315			

LA DEGOLLADA 2	Pozo - (150)	1.4						
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (151)	1.5	Tubería - (137)	16.10	315	2.327	200	1
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (152)	1.5	Tubería - (138)	7.00	315			

CASAS VIEJAS	Pozo - (153)	1.4						
CASAS VIEJAS	Pozo - (155)	1.7	Tubería - (139)	17.00	315	2.462	200	1
CASAS VIEJAS	Pozo - (154)	1.35	Tubería - (140)	13.60	315	1.381	200	1
CASAS VIEJAS	Pozo - (157)	1.5	Tubería - (141)	10.70	315	3.006	200	1
CASAS VIEJAS	Pozo - (156)	1.35	Tubería - (142)	5.80	315	2.352	200	1
						3.739	200	2

JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (158)	1.35						
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (159)	1.75	Tubería - (143)	5.80	315	6.382	200	1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (160)	2.35	Tubería - (144)	8.50	315	1.573	200	1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (161)	2.15	Tubería - (145)	13.40	315	2.341	200	1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (162)	1.85	Tubería - (146)	5.30	315	3.367	200	1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (164)	2	Tubería - (147)	7.90	315	2.796	200	1
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (163)	1.4	Tubería - (148)	12.50	315	5.73	200	1

CAMINO LA FUENTE	Pozo - (165)	2.45						
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (166)	1.4	Tubería - (149)	20.50	315	1.318	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (167)	1.9	Tubería - (150)	13.00	315			
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (168)	2.75	Tubería - (151)	33.90	315	3.659	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (169)	2	Tubería - (152)	35.30	315	2.646	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (170)	2.05	Tubería - (153)	29.90	315			
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (171)	1.85	Tubería - (154)	15.10	315	1.903	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (172)	2.05	Tubería - (155)	11.90	315			
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (173)	1.75	Tubería - (156)	22.60	315	1.617	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (174)	1.9	Tubería - (157)	17.40	315	2.17	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (175)	1.55	Tubería - (158)	13.50	315			
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (178)	2	Tubería - (159)	9.00	315	3.026	200	1
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (176)	1.5	Tubería - (160)	18.60	315			
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (177)	1.55	Tubería - (161)	11.60	315	2.538	200	1

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

Calle	Pozo	Altura pozo	Tubería	Longitud tubería	Diámetro	Longitud Tubería 3ia (m)		Nº Imbornales
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (179)	1.35						
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (180)	1.8	Tubería - (162)	13.70	315	2.595	200	2
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (181)	2	Tubería - (163)	12.70	315	2.717	200	2

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

CUADRO RESUMEN		
Calle	TF-565	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
64	400	1476.10
101	200	427.38
Número de imbornales	102	
Número de pozos	65	

CUADRO RESUMEN		
Calle	EVANGELINA DELGADO BELLO 2	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	42.20
1	200	3.928
Número de imbornales	2	
Número de pozos	3	

CUADRO RESUMEN		
Calle	EL TAPADO	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
34	400	687.00
24	200	31.747
Número de imbornales	28	
Número de pozos	34	

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA CALZADA 1	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
8	315	188.60
3	200	10.308
Número de imbornales	4	
Número de pozos	8	

CUADRO RESUMEN		
Calle	TF-28	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
6	400	213.60
Número de imbornales	0	
Número de pozos	6	

CUADRO RESUMEN		
Calle	CALLEJÓN LA CALZADA	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	54.40
3	200	11.282
Número de imbornales	4	
Número de pozos	2	

CUADRO RESUMEN		
Calle	EVELIO BELLO DÍAZ	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	28.50
1	200	4.055
Número de imbornales	4	
Número de pozos	2	

CUADRO RESUMEN		
Calle	SAN ROQUE	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	50.00
2	200	3.151
Número de imbornales	2	
Número de pozos	3	

CUADRO RESUMEN		
Calle	EVANGELINA DELGADO BELLO 1	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
1	315	20.30
1	200	5.705
Número de imbornales	1	
Número de pozos	2	

CUADRO RESUMEN		
Calle	EL LLANITO	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
5	315	105.90
4	200	19.173
Número de imbornales	4	
Número de pozos	5	

APÉNDICE 4. TABLA DATOS RED DE PLUVIALES

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA CALZADA 3	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	31.40
2	200	6.207
Número de imbornales	2	
Número de pozos	2	

CUADRO RESUMEN		
Calle	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
6	315	53.40
6	200	22.189
Número de imbornales	5	
Número de pozos	7	

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA DEGOLLADA 1	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	30.80
2	200	6.825
Número de imbornales	5	
Número de pozos	3	

CUADRO RESUMEN		
Calle	CAMINO LA FUENTE	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
13	315	252.30
8	200	18.877
Número de imbornales	8	
Número de pozos	13	

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
3	315	38.70
2	200	7.925
Número de imbornales	1	
Número de pozos	3	

CUADRO RESUMEN		
Calle	CAMINO LA FUENTE 2	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
2	315	26.40
2	200	5.312
Número de imbornales	4	
Número de pozos	2	

CUADRO RESUMEN		
Calle	LA DEGOLLADA 2	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
12	315	23.10
1	200	2.327
Número de imbornales	1	
Número de pozos	1	

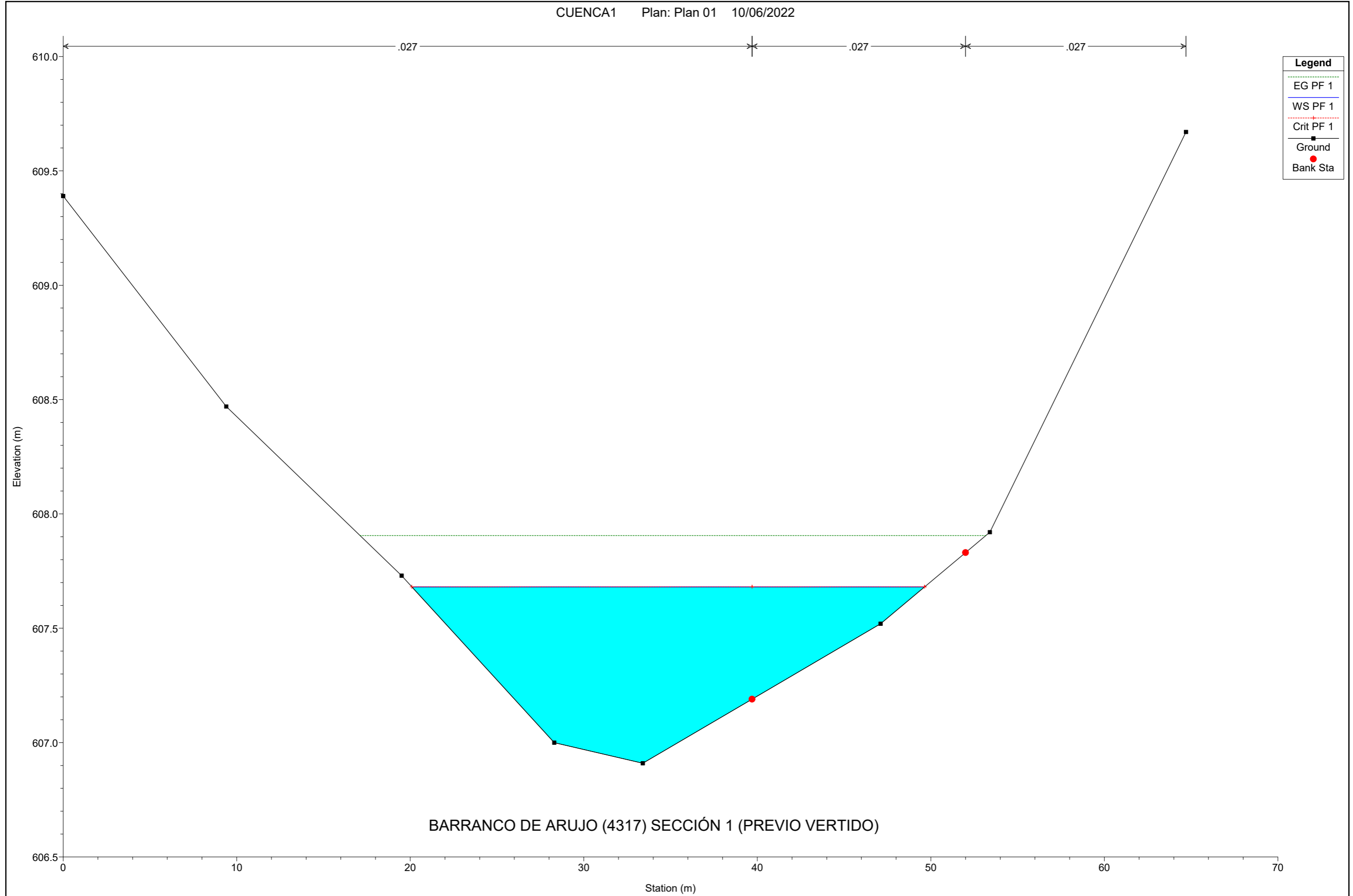
CUADRO RESUMEN TOTAL		
RED PRINCIPAL:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
104	400	2376.70
69	315	993.10
RED TERCIARIA:		
Número total de tuberías	Diámetro	Metros lineales
168	200	599.331
Número total de imbornales	184	ud
Número total de pozos	166	ud

CUADRO RESUMEN		
Calle	CASAS VIEJAS	
Número de tuberías	Diámetro	Metros lineales
4	315	47.10
5	200	12.94
Número de imbornales	7	
Número de pozos	5	

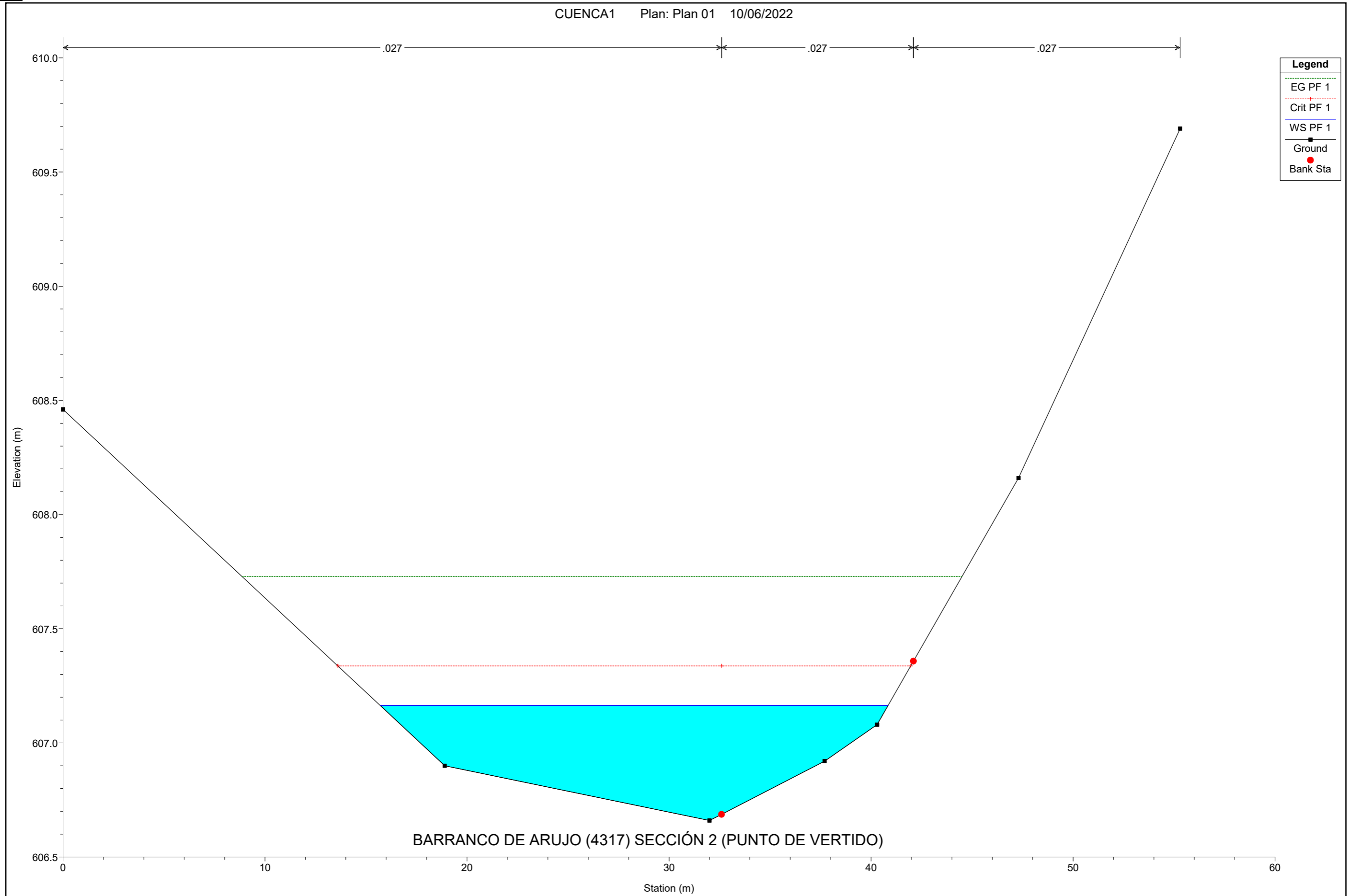


Apéndice 5. Secciones Barrancos de Vertido Red Pluvial.

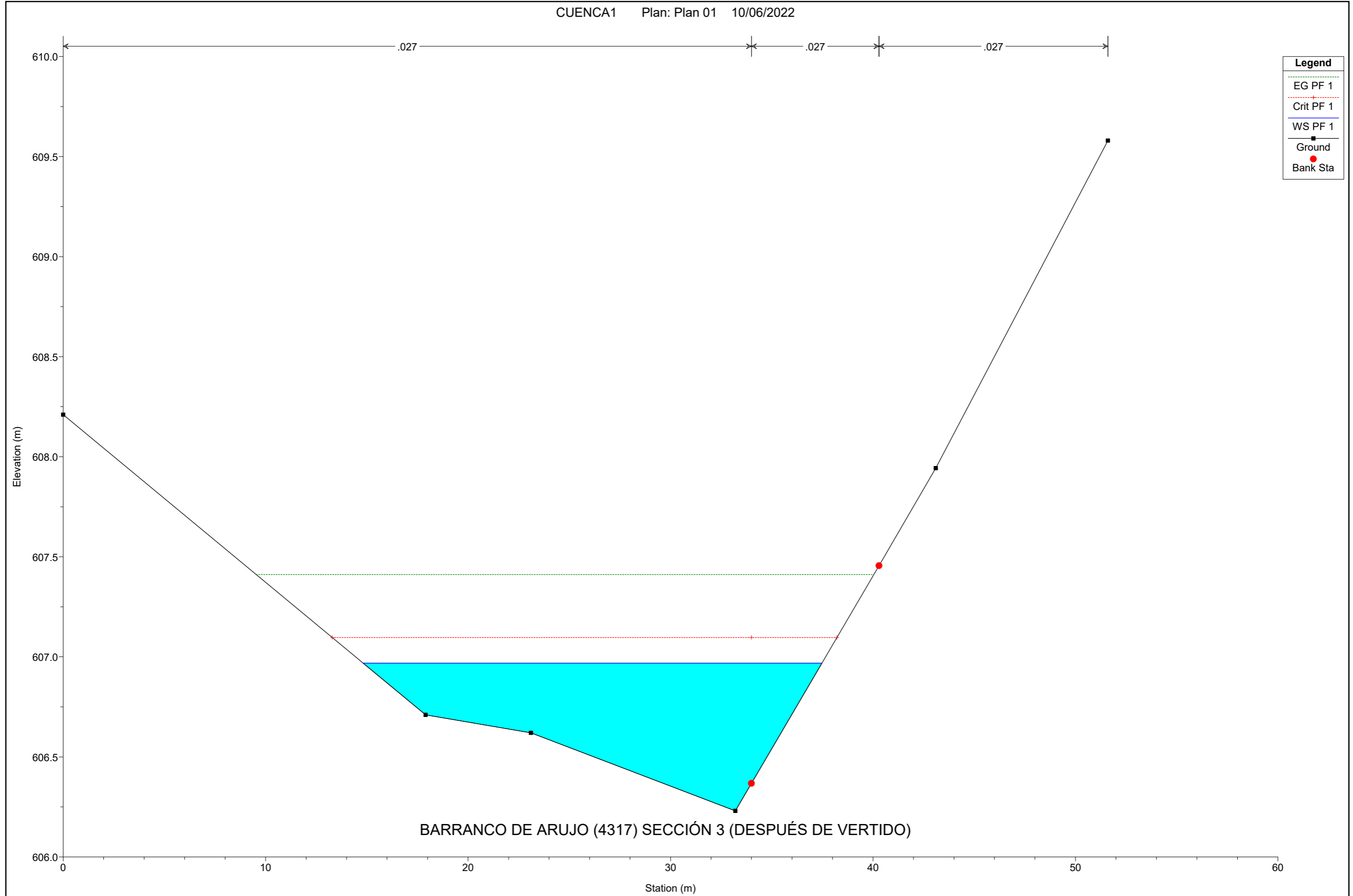
APÉNDICE 5. SECCIONES BARRANCOS DE VERTIDO RED PLUVIAL.



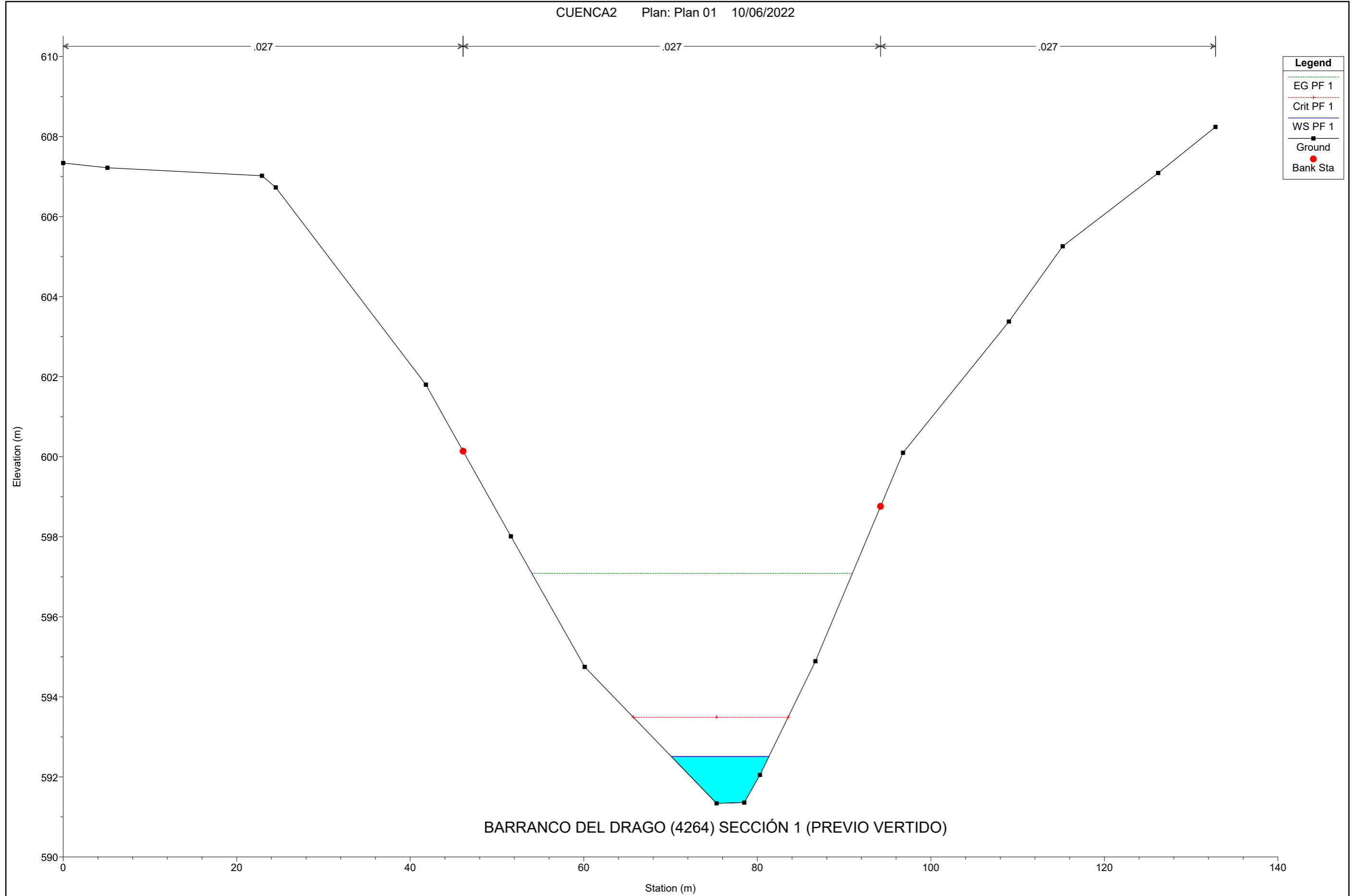
APÉNDICE 5. SECCIONES BARRANCOS DE VERTIDO RED PLUVIAL.



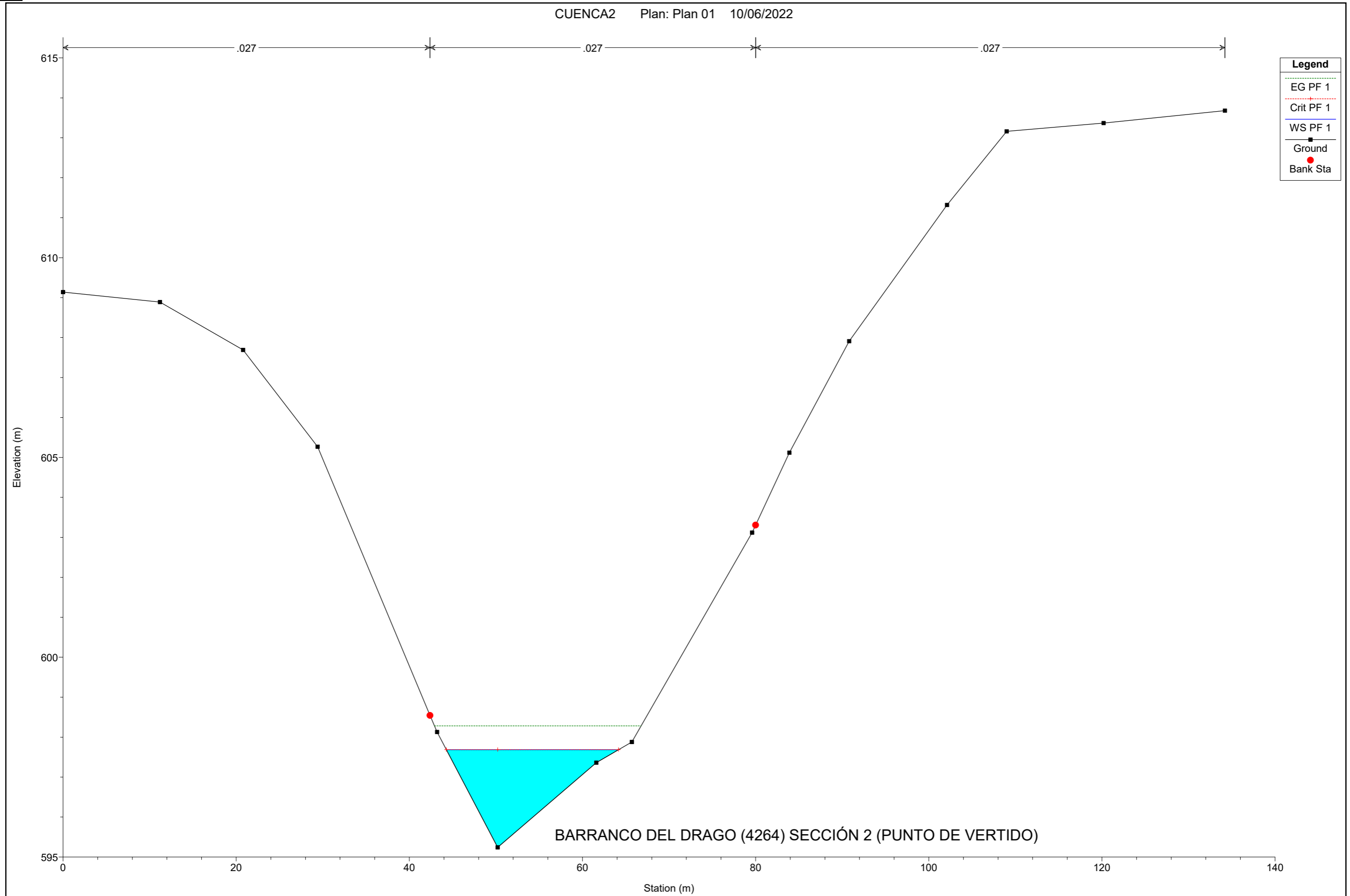
APÉNDICE 5. SECCIONES BARRANCOS DE VERTIDO RED PLUVIAL.



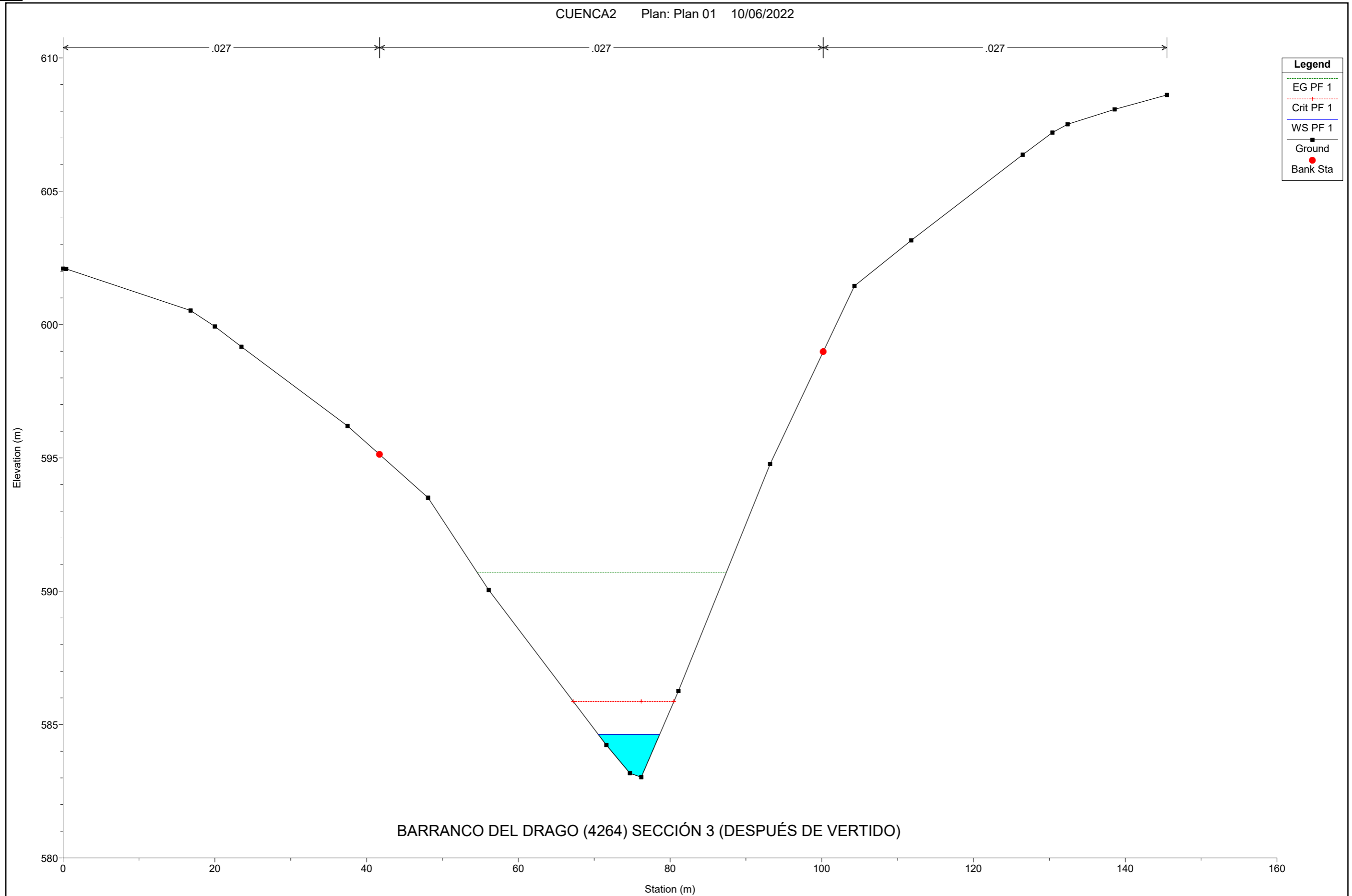
APÉNDICE 5. SECCIONES BARRANCOS DE VERTIDO RED PLUVIAL.



APÉNDICE 5. SECCIONES BARRANCOS DE VERTIDO RED PLUVIAL.



APÉNDICE 5. SECCIONES BARRANCOS DE VERTIDO RED PLUVIAL.





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 7. Cálculo Mecánico de Enterramiento de Tuberías

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

ANEJO N°7. CÁLCULO MECÁNICO DE ENTERRAMIENTO DE TUBERÍAS



ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Metodología	2
3. Diámetros y tipos de zanjas	2

Apéndice 1. Cálculos mecánicos de tuberías de PVC-U



1. Introducción

El presente Anejo N°7 Cálculo Mecánico de Enterramiento de Tuberías tiene por objeto comprobar la resistencia mecánica de las tuberías empleadas en el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Se analiza el comportamiento de la tubería de PVC-U, ya que es la que será instalada en todos los tramos, tanto de la red de saneamiento como para la red de drenaje pluvial.

2. Metodología

Para el cálculo mecánico se ha empleado el programa Asetub.

El programa AseTUB realiza el cálculo mecánico (UNE 53331) e hidráulico (UNE 53959) para tuberías compactas de PVC-U y PE en aplicaciones de agua a presión y sin presión, para las normas de producto UNE-EN ISO 1452, UNE-EN 1401 y UNE-EN 12201.

Este programa ha sido realizado con la colaboración de Soluciones Extranet.

Para los casos contemplados en nuestro proyecto, se ha utilizado la Norma UNE-EN 1.140-1: Sistemas de canalizaciones en plástico para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).

3. Diámetros y tipos de zanjas

Las tuberías, como cualquier estructura enterrada, son elementos que van a estar sometidos a determinadas solicitaciones mecánicas debidas, además de a la presión interna, a cargas externas producidas por el peso propio de las tierras de relleno, al tráfico que pueda pasar sobre las tuberías y a otras cargas permanentes u ocasionales.

Por tanto, los efectos de todas estas acciones deben calcularse de forma que ni se produzcan despilfarros económicos, utilizando elementos resistentes en exceso, ni se corran riesgos inadmisibles, si se actúa por defecto.

En el presente anejo se pretenden justificar las conducciones seleccionadas en todos los aspectos no hidráulicos.

Se describen todos los cálculos realizados para determinar las características y particularidades de la obra saneamiento y drenaje pluvial proyectada.

La elección del diámetro de las conducciones proyectadas se ha realizado en base a los cálculos hidráulicos reflejados en el Anejo N°6 Cálculos Hidráulicos y teniendo en cuenta las restricciones que en mismo se exponen.

En lo que se refiere a zanja tipo, está definida por el tipo de conducción que se ha seleccionado, el diámetro de tubo y los distintos tipos de terreno por los que atraviesa.

Por norma general la zanja tipo se ha diseñado con los siguientes criterios:

- Relleno de arena. Tendrá un espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 10 cm.
- La anchura del fondo ha de ser suficientemente ancho como para permitir la instalación correcta y la unión de los elementos que constituyen la canalización y vendrá dado en función del diámetro, aumentando 25 cm por cada lado de la tubería.



- Relleno de zanja con material seleccionado, compactado al 95% del Proctor Normal con una altura que depende de la profundidad total de la zanja y el grosor del pavimento.
- La altura sobre el total de la zanja viene dada, al igual que la anchura del fondo por el diámetro de la tubería.

En este proyecto, ambas redes alcanzan las alturas máximas y mínimas de pozos de registro siguiente (estos condicionarán la altura de la zanja):

RED	ALTURA MÍNIMA (m)	ALTURA MÁXIMA (m)
SANEAMIENTO	1.35	4.55
PLUVIALES	1.35	4.00

Tabla 1. Alturas máximas y mínimas.

De esta manera, se estudiarán 2 zanjas tipo siguientes:

- **Zanja Tipo 1:**

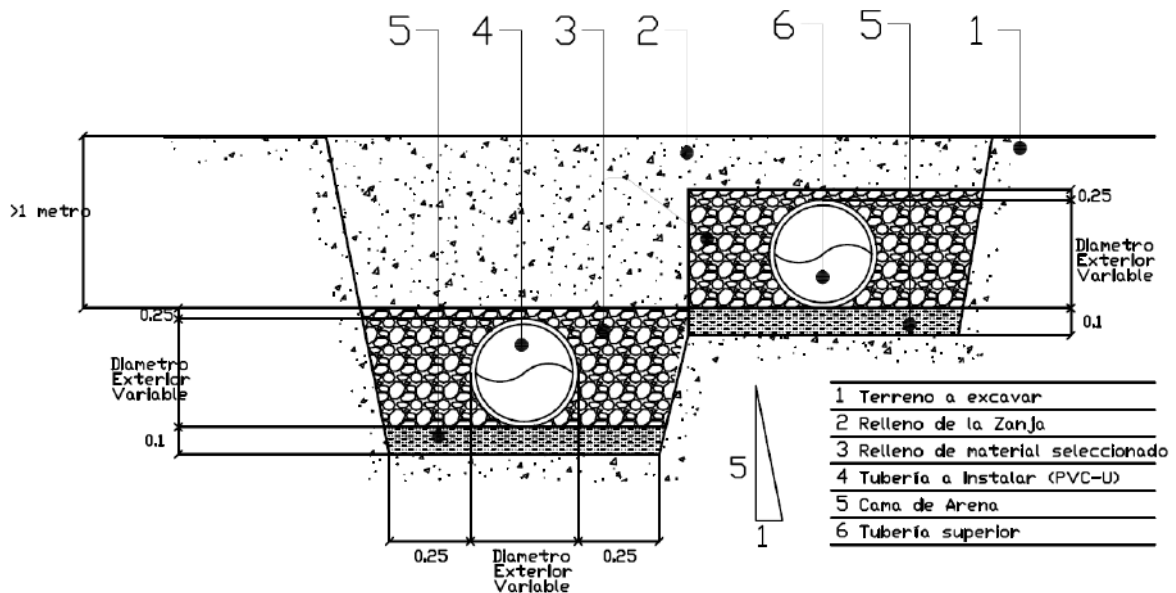


Ilustración 1. Zanja tipo 1.

Esta zanja será la que predomine en la mayoría del núcleo, ya que se ha buscado que las redes de saneamiento y drenaje pluvial sean lo más paralelas posibles entre ellas, dando lugar así a menores movimientos de tierras y simplicidad a las obras.

Se ha realizado el cálculo de este tipo de zanja para la mayor profundidad (4.55 m) correspondiente a la red de saneamiento de diámetro 315 mm y para la mayor profundidad (4.00 m) de la red de pluviales de diámetro 400 mm, con ambos tubos de Resistencia Nominal SN-4.

Con los datos mencionados anteriormente, resulta la zanja válida, como se puede observar en el Apéndice 1 Cálculos mecánicos de tuberías de PVC-U.



- Zanja Tipo 2:

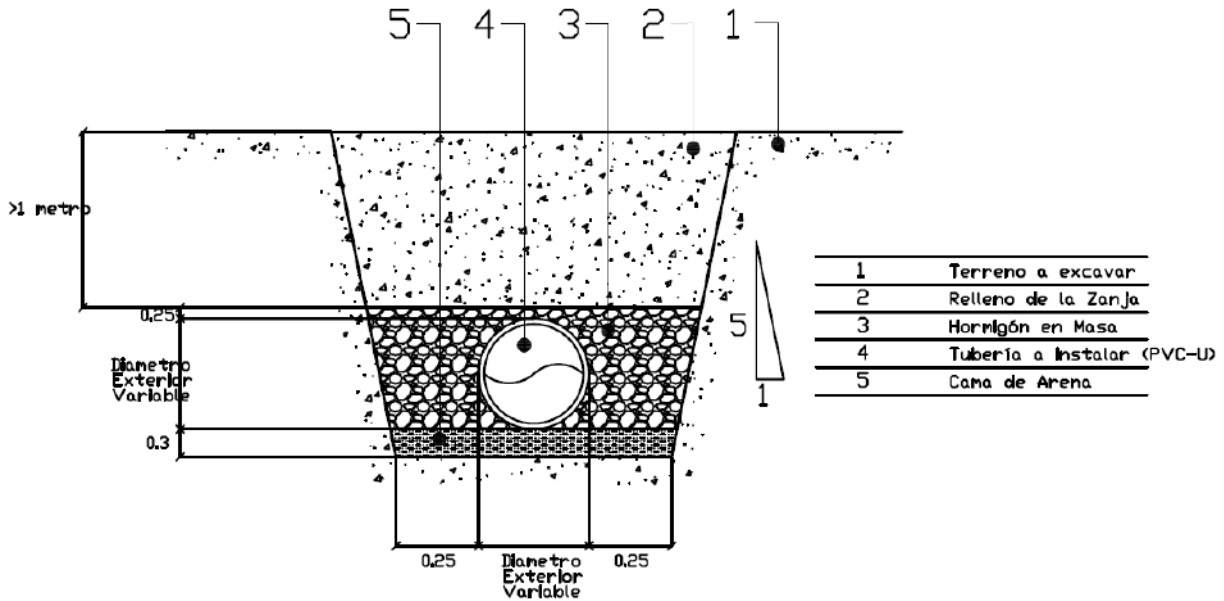


Ilustración 2. Zanja tipo 2.

En los tramos donde no haya sido posible ejecutar la zanja tipo 1, se realizará este tipo de zanja para cada una de las redes.

Se ha realizado el cálculo de este tipo de zanja para la mayor (4.55 m) y menor (1.35 m) profundidad para un diámetro de tubería de 315 mm, correspondiente a la red de saneamiento, con una Resistencia Nominal tipo SN-a.

Aplicando los datos mencionados anteriormente, ambas zanjas resultan válidas, como se puede observar en el Apéndice 1 Cálculos mecánicos de tuberías de PVC-U.



Apéndice 1. Cálculos mecánicos de tuberías de PVC-U.



ASETUB PVC v2.1

INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53.331 IN)

Informe número: 1

RESULTADO DEL CÁLCULO: **INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad aplicado en la instalación: A (>2,5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Material de los tubos: PVC-U

Módulo de elasticidad: $E_t(lp)=1750 \text{ N/mm}^2$, $E_t(cp)=3600 \text{ N/mm}^2$

Resistencia a flexo-tracción: $\sigma(lp)=50 \text{ N/mm}^2$, $\sigma(cp)=90 \text{ N/mm}^2$

Módulo de elasticidad: $P.esp=14 \text{ KN/m}^3$

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión nominal: $PN(\text{tubo1}) = ; \text{ bar}$, $PN(\text{tubo2}) = ; \text{ bar}$; "

Diámetro nominal: $Dn(\text{tubo1})= 315 \text{ mm}$, $Dn(\text{tubo2})=400 \text{ mm}$

Espesor: $e(\text{tubo1})=6.2 \text{ mm}$, $e(\text{tubo2})=7.9 \text{ mm}$

Diámetro interior: $d_i(\text{tubo1})= 302.6 \text{ mm}$, $d_i(\text{tubo2})= 384.2 \text{ mm}$

Radio medio: $R_m(\text{tubo1})= 154.4 \text{ mm}$, $R_m(\text{tubo2})= 196.05 \text{ mm}$

Presión agua interior: $P_i(\text{tubo1})= 1 \text{ bar}$, $P_i(\text{tubo2})= 1 \text{ bar}$

Presión agua exterior: $P_e(\text{tubo1})= 0 \text{ bar}$, $P_e(\text{tubo2})= 0 \text{ bar}$

Tipo de Instalación: 2 Tubos a distinto nivel

Altura de la zanja: $H_1=.1 \text{ m}$, $H_2=3.5068 \text{ m}$

Altura de la zona de terraplen: $H_{terr}=4.0226 \text{ m}$

Anchura de la zanja: $B_1=1.7058 \text{ m}$, $B_2= 2.3716 \text{ m}$

Inclinación de la zanja: $\beta=71.56505118^\circ$

Apoyo tubo1 sobre material granular compactado (Tipo A)

Apoyo tubo2 sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: $2\alpha(\text{tubo1})=60^\circ$, $2\alpha(\text{tubo2}) = 60^\circ$

Tipo de relleno tubo 1: Cohesivo

Tipo de relleno tubo 2: Cohesivo

Tipo de suelo tubo 1: Cohesivo

Tipo de suelo tubo 2: Cohesivo

Tubo1:Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Tubo2:Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: $Y(\text{tubo1})=20 \text{ kN/m}^3$, $Y(\text{tubo2})= 20 \text{ kN/m}^3$

Peso específico del relleno en terraplén: $Y_{terr}=20 \text{ kN/m}^3$

Módulos de compresión tubo 1: $E_1=10 \text{ N/mm}^2$, $E_2=10 \text{ N/mm}^2$, $E_3=5 \text{ N/mm}^2$, $E_4=5 \text{ N/mm}^2$

Módulos de compresión tubo 2: $E_1=10 \text{ N/mm}^2$, $E_2=10 \text{ N/mm}^2$, $E_3=5 \text{ N/mm}^2$, $E_4=5 \text{ N/mm}^2$

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas: $a=2 \text{ m}$

Distancia entre ejes: $b=3 \text{ m}$

Sobrecarga concentrada: $P_c=40 \text{ kN}$

Sobrecarga repartida: $P_d= \text{ kN}$

Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1=0.07 \text{ m}$

Altura 2ª capa de pavimetación: $h_2=0.07 \text{ m}$

Módulos de compresión de las capas: $E_{f1}=15000 \text{ N/mm}^2$, $E_{f2}=15000 \text{ N/mm}^2$



2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

Tubo 1

Debida a las tierras:	$q_v=34.17678 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas:	$P_{vc}=2.47548 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas:	$P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo 1:	$q_{vt}=36.65226 \text{ kN/m}^2$

Tubo 2

Debida a las tierras:	$q_v=29.42792 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas:	$P_{vc}=2.89815 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas:	$P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo 2:	$q_{vt}=32.32607 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo:

Tubo 1: $q_{ht}=38.45084 \text{ kN/m}^2$

Tubo 2: $q_{ht}=32.89378 \text{ kN/m}^2$

2.3 Deformación relativa

Tubo 1: $dv=2.08481 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

Tubo 2: $dv=1.66803 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

2.4. Momentos flectores circunferenciales

(1: indica tubo 1. 2: indica tubo 2)

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre los tubos (M_{qvt})

M_{qvt1} (Clave)= 0.23941 kN m/m , M_{qvt2} (Clave)= 0.34044

M_{qvt1} (riñones)=- 0.24378 kN m/m , M_{qvt2} (riñones)=- 0.34665

M_{qvt1} (Base)= 0.27436 kN m/m , M_{qvt2} (Base)= 0.39014

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre los tubos (M_{qh})

M_{qh1} (Clave)=- 0.04213 kN m/m , M_{qh2} (Clave)=- 0.05929 kN m/m

M_{qh1} (Riñones)= 0.04213 kN m/m , M_{qh2} (Riñones)= 0.05929 kN m/m

M_{qh1} (Base)=- 0.04213 kN m/m , M_{qh2} (Base)=- 0.05929 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (M_{qht})

M_{qht1} (Clave)=- 0.16591 kN m/m , M_{qht2} (Clave)=- 0.22884 kN m/m

M_{qht1} (Riñones)= 0.19066 kN m/m , M_{qht2} (Riñones)= 0.16311 kN m/m

M_{qht1} (Base)=- 0.16591 kN m/m , M_{qht2} (Base)=- 0.14193 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso de los tubos (M_t)

M_{t1} (Clave)= 0.00087 kN m/m , M_{t2} (Clave)= 0.00178 kN m/m

M_{t1} (Riñones)=- 0.001 kN m/m , M_{t2} (Riñones)=- 0.00206 kN m/m

M_{t1} (Base)= 0.00133 kN m/m , M_{t2} (Base)= 0.00273 kN m/m



2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

Ma1 (Clave)=0.00773 kN m/m , Ma2 (Clave)=0.01582 kN m/m
Ma1 (Riñones)=-0.00894 kN m/m , Ma2 (Riñones)=-0.01831 kN m/m
Ma1 (Base)=0.01182 kN m/m , Ma2 (Base)=0.02419 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

Mpa1 (Clave)=0.00031 kN m/m , Mpa2 (Clave)=0.00051 kN m/m
Mpa1 (Riñones)=0.00031 kN m/m , Mpa2 (Riñones)=0.00051 kN m/m
Mpa1 (Base)=0.00031 kN m/m , Mpa2 (Base)=0.00051 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.04028 kN m/m , M2 (Clave)=0.07043 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.02062 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.04425 kN m/m
M1 (Base)=0.07978 kN m/m , M2 (Base)= 0.12944 kN m/m

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre los tubos (Nqvt)

Nqvt1 (Clave)=0.29993 kN m/m , Nqvt2 (Clave)=0.33589
Nqvt1 (riñones)=-5.65911 kN m/m , Nqvt2 (riñones)=-6.33753
Nqvt1 (Base)=-0.29993 kN m/m , Nqvt2 (Base)=-0.26453

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Nqh)

Nqh1 (Clave)=-1.09147 kN m/m , Nqh2 (Clave)=-1.2096 kN m/m
Nqh1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqh2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqh1 (Base)=-1.09147 kN m/m , Nqh2 (Base)=-1.2096 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máx. lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Nqht)

Nqht1 (Clave)=-3.42554 kN m/m , Nqht2 (Clave)=-3.72097 kN m/m
Nqht1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqht2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqht1 (Base)=-3.42554 kN m/m , Nqht2 (Base)=-3.72097 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

Nt1 (Clave)=0.00446 kN m/m , +Nt2 (Clave)=0.00722 kN m/m
Nt1 (Riñones)=-0.02105 kN m/m , Nt2 (Riñones)=-0.03406 kN m/m
Nt1 (Base)=-0.00446 kN m/m , Nt2 (Base)=-0.00722 kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

Na1 (Clave)=0.15901 kN m/m , Na2 (Clave)=0.25637 kN m/m
Na1 (Riñones)=0.05125 kN m/m , Na2 (Riñones)=0.08264 kN m/m
Na1 (Base)=0.31778 kN m/m , Na2 (Base)=0.51235 kN m/m



2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

Npa1 (Clave)=14.8274 kN m/m , Npa2 (Clave)=18.8258 kN m/m
Npa1 (Riñones)=14.8274 kN m/m , Npa2 (Riñones)=18.8258 kN m/m
Npa1 (Base)=14.8274 kN m/m , Npa2 (Base)=18.8258 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=11.83312 kN m/m , N2 (Clave)=14.4947 kN m/m
N1 (Riñones)=9.19849 kN m/m , N2 (Riñones)=12.53685 kN m/m
N1 (Base)=11.3831 kN m/m , N2 (Base)= 14.06446 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: tubo 1: 8.69672 kN/mm² , tubo 2: 8.69672 kN/mm²
En Riñones: tubo 1: -1.69221 kN/mm² , tubo 2: -2.61045kN/mm²
En Base: tubo 1: 14.4549 kN/mm² , tubo 2: 14.39169 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

Tubo 1:

En Clave: 6.03875 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 29.54709 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.45904 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Tubo 2:

En Clave: 3.47423 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 19.15376 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.47423 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Tubo 1:

Debido al terreno: 12.89069 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua: 123.10533 --NO EXISTE

Debido al terreno y al agua: 11.66882 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Tubo 2:

Debido al terreno: 14.98767 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua: 98.60321 --NO EXISTE

Debido al terreno y al agua: 13.01013 --ADMISIBLE: cumple >2.5



ASETUB PVC v2.1

INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53.331 IN)

Informe número: 2

RESULTADO DEL CÁLCULO: **INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad aplicado en la instalación: A (>2,5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm

Espesor: $e=6.2$ mm

Diámetro interior: $d_i= 302.6$ mm

Radio medio: $R_m= 154.4$ mm

Módulo de elasticidad: $E_t(l_p)=1750$ N/mm² , $E_t(c_p)=3600$ N/mm²

Peso específico: $P_{.esp.}=14$ kN/m³

Esfuerzo tang. maximo: $\sigma_t(l_p)= 50$ N/mm² , $\sigma_t(c_p)=90$ N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i = 1$ bar

Presión agua exterior: $P_e= 0$ bar

Instalacion en: ZANJA

Cálculo de las acciones a: LARGO PLAZO

Altura de la zanja: $H_1=4.1226$ m

Anchura de la zanja: $B_1=0.9274$ m

Ángulo de inclinacion de la zanja: $\beta=71.56505118^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1=20$ kN/m³

Módulos de compresión del relleno: $E_1=10$ N/mm² $E_2= 10$ N/mm²

Módulos de compresión del terreno: $E_3=5$ N/mm² $E_4= 5$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas: $a=2$ m

Distancia entre ejes: $b=3$ m

Sobrecarga concentrada: $P_c=40$ kN

Sobrecarga repartida: $P_d=$ kN

Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1=0.07$ m

Altura 2ª capa de pavimetación: $h_2=0.07$ m

Módulos de compresión de las capas: $E_{f1}=15000$ N/mm² $E_{f2}= 15000$ N/mm²



2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=31.8842 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=2.47548 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=34.35968 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo

a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=39.36164 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=2.59309 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (M_{qvt})

En Clave: $M_{qvt}(\text{Clave})=0.23427 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.24 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{qvt}(\text{Base})=0.30881 \text{ kN m/m}$

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (M_{qh})

En Clave: $M_{qh}(\text{Clave})=-0.03479 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{qh}(\text{Riñones})=0.03479 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{qh}(\text{Base})=-0.03479 \text{ kN m/m}$

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (M_{qht})

En Clave: $M_{qht}(\text{Clave})=-0.16984 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{qht}(\text{Riñones})=0.19518 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{qht}(\text{Base})=-0.16984 \text{ kN m/m}$

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (M_t)

En Clave: $M_t(\text{Clave})=0.00095 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_t(\text{Riñones})=-0.00109 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_t(\text{Base})=0.00174 \text{ kN m/m}$

2.4.5. Debidos al peso del agua (M_a)

En Clave: $M_a(\text{Clave})=0.00843 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_a(\text{Riñones}) = -0.00972; \text{ kN; m / m; } "$

En Base: $M_a(\text{Base})=0.01546 \text{ kN m/m}$

2.4.6. Debidos a la presión del agua (M_{pa})

En Clave: $M_{pa}(\text{Clave})=0.00031 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00031 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{pa}(\text{Base})=0.00031 \text{ kN m/m}$



2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: $M \text{ (Clave)}=0.03933 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M \text{ (Riñones)}=-0.02053 \text{ kN m/m}$
En Base: $M \text{ (Base)}=0.12169 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: $Nqvt \text{ (Clave)}=0.42441 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $Nqvt \text{ (riñones)}=-5.30514 \text{ kN m/m}$
En Base: $Nqvt \text{ (Base)}=0.42441 \text{ kN m/m}$

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: $Nqh \text{ (Clave)}=-0.90126 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $Nqh \text{ (Riñones)}=0 \text{ kN m/m}$
En Base: $Nqh \text{ (Base)}=-0.90126 \text{ kN m/m}$

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: $nqht \text{ (Clave)}=-3.50668 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $Nqht \text{ (Riñones)}=0 \text{ kN m/m}$
En Base: $Nqht \text{ (Base)}=-3.50668 \text{ kN m/m}$

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: $Nt \text{ (Clave)}=0.00559 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $Nt \text{ (Riñones)}=-0.02105 \text{ kN m/m}$
En Base: $Nt \text{ (Base)}=-0.00559 \text{ kN m/m}$

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: $Na \text{ (Clave)}=0.16878 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $Na \text{ (Riñones)}=0.05125 \text{ kN m/m}$
En Base: $Na \text{ (Base)}=0.308 \text{ kN m/m}$

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: $Npa \text{ (Clave)}=14.8274 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $Npa \text{ (Riñones)}=14.8274 \text{ kN m/m}$
En Base: $Npa \text{ (Base)}=14.8274 \text{ kN m/m}$

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: $N \text{ (Clave)}=11.01824 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N \text{ (Riñones)}=9.55246 \text{ kN m/m}$
En Base: $N \text{ (Base)}=11.14628 \text{ kN m/m}$



2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 7.99784 kN/mm²
En Riñones: -1.62105 kN/mm²
En Base: 21.04561 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 6.25169 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 30.84414 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 2.37579 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 12.01094 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua :115.71017 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido al terreno y al agua: 10.88143 --ADMISIBLE: cumple >2.5



ASETUB PVC v2.1

INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53.331 IN)

Informe número: 3

RESULTADO DEL CÁLCULO: **INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad aplicado en la instalación: A (>2,5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm

Espesor: $e=6.2$ mm

Diámetro interior: $d_i= 302.6$ mm

Radio medio: $R_m= 154.4$ mm

Módulo de elasticidad: $E_t(l_p)=1750$ N/mm² , $E_t(c_p)=3600$ N/mm²

Peso específico: $P_{.esp.}=14$ kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_t(l_p)= 50$ N/mm² , $\sigma_t(c_p)=90$ N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i = 1$ bar

Presión agua exterior: $P_e= 0$ bar

Instalación en: ZANJA

Cálculo de las acciones a: LARGO PLAZO

Altura de la zanja: $H_1=0.9226$ m

Anchura de la zanja: $B_1=0.9274$ m

Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta=71.56505118^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1=20$ kN/m³

Módulos de compresión del relleno: $E_1=10$ N/mm² $E_2= 10$ N/mm²

Módulos de compresión del terreno: $E_3=5$ N/mm² $E_4= 5$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas: $a=2$ m

Distancia entre ejes: $b=3$ m

Sobrecarga concentrada: $P_c=40$ kN

Sobrecarga repartida: $P_d=$ kN

Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1=0.07$ m

Altura 2ª capa de pavimetación: $h_2=0.07$ m

Módulos de compresión de las capas: $E_{f1}=15000$ N/mm² $E_{f2}= 15000$ N/mm²



2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=11.07612 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=6.97185 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=18.04797 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo

a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=13.91695 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=1.4711 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (M_{qvt})

En Clave: $M_{qvt}(\text{Clave})=0.12305 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.12606 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{qvt}(\text{Base})=0.16221 \text{ kN m/m}$

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (M_{qh})

En Clave: $M_{qh}(\text{Clave})=-0.01113 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{qh}(\text{Riñones})=0.01113 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{qh}(\text{Base})=-0.01113 \text{ kN m/m}$

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (M_{qht})

En Clave: $M_{qht}(\text{Clave})=-0.06005 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{qht}(\text{Riñones})=0.06901 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{qht}(\text{Base})=-0.06005 \text{ kN m/m}$

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (M_t)

En Clave: $M_t(\text{Clave})=0.00095 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_t(\text{Riñones})=-0.00109 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_t(\text{Base})=0.00174 \text{ kN m/m}$

2.4.5. Debidos al peso del agua (M_a)

En Clave: $M_a(\text{Clave})=0.00843 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_a(\text{Riñones}) = -0.00972; \text{ kN; m / m; "}$

En Base: $M_a(\text{Base})=0.01546 \text{ kN m/m}$

2.4.6. Debidos a la presión del agua (M_{pa})

En Clave: $M_{pa}(\text{Clave})=0.00031 \text{ kN m/m}$

En Riñones: $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00031 \text{ kN m/m}$

En Base: $M_{pa}(\text{Base})=0.00031 \text{ kN m/m}$



2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0.06157 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0.05643 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0.10854 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: $N_{qvt}(\text{Clave})=0.22293 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N_{qvt}(\text{riñones})=-2.78661 \text{ kN m/m}$
En Base: $N_{qvt}(\text{Base})=0.22293 \text{ kN m/m}$

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: $N_{qh}(\text{Clave})=-0.28823 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N_{qh}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$
En Base: $N_{qh}(\text{Base})=-0.28823 \text{ kN m/m}$

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: $n_{qht}(\text{Clave})=-1.23984 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N_{qht}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$
En Base: $N_{qht}(\text{Base})=-1.23984 \text{ kN m/m}$

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: $N_t(\text{Clave})=0.00559 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N_t(\text{Riñones})=-0.02105 \text{ kN m/m}$
En Base: $N_t(\text{Base})=-0.00559 \text{ kN m/m}$

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: $N_a(\text{Clave})=0.16878 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N_a(\text{Riñones})=0.05125 \text{ kN m/m}$
En Base: $N_a(\text{Base})=0.308 \text{ kN m/m}$

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: $N_{pa}(\text{Clave})=14.8274 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N_{pa}(\text{Riñones})=14.8274 \text{ kN m/m}$
En Base: $N_{pa}(\text{Base})=14.8274 \text{ kN m/m}$

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=13.69662 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})=12.07099 \text{ kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})=13.82467 \text{ kN m/m}$



2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 11.94782 kN/mm²
En Riñones: -6.74285 kN/mm²
En Base: 19.3983 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 4.18486 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 7.41526 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 2.57755 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 22.8664 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua :115.71017 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido al terreno y al agua: 19.09324 --ADMISIBLE: cumple >2.5



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 8. Movimiento de tierras

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Materiales	2
3. Metodología	2
3.1. Red de saneamiento	2
3.2. Red de drenaje pluvial	3
4. Coeficientes	3
4.1. Coeficientes de paso y factores de esponjamiento	3
5. Zanjas	3
6. Resumen del movimiento de tierras	4
6.1. Red de saneamiento	4
6.2. Red de drenaje pluvial	4
6.3. Total movimiento de tierras	4

Apéndice 1. Movimiento de tierras Red de Saneamiento

Apéndice 2. Movimiento de tierras Red de Drenaje Pluvial



1. Introducción

El presente Anejo N°8 Movimiento de tierras tiene por objeto realizar un cálculo de los movimientos de tierras que se generen durante la ejecución del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Estos movimientos de tierras se producirán exclusivamente por la apertura de las zanjas para la instalación de las redes de saneamiento y drenaje pluvial que se contemplan en el proyecto.

Los datos que se presentan a continuación se han obtenido mediante el cálculo de volúmenes con ayuda de los perfiles longitudinales realizados con el programa Civil 3D.

2. Materiales

Como se puede observar en el Anejo N°3 Geológico y Geotécnico, el terreno de la zona objeto de proyecto está formado principalmente por coladas basálticas sanas e ignimbritas y tobas.

3. Metodología

Para el estudio de los volúmenes se ha utilizado el Civil 3D, obteniendo las redes de pozos y usando estos por su cercanía como perfiles transversales del terreno.

Usando los pozos para saber la altura de desmonte y la sección trapezoidal de la zanja, se ha podido calcular el volumen de desmonte por metro lineal de tubería. Se ha adoptado la medida de los pozos como correcta ya que en las calles de mayor longitud se ha considerado suficiente el estudio entre puntos más alejados, mientras en las calles interiores del núcleo se adoptan valores de estudio más cortos, siendo así por su inclinación y por su escasa longitud.

La ecuación para el cálculo utilizada es la siguiente:

$$Vol = \left(\frac{base\ zanja \cdot coronación\ zanja}{2} \cdot altura\ de\ pozo \right) \cdot Longitud\ de\ tubería$$

Ecuación 1. Volumen de zanja

La coronación se ha calculado mediante la ecuación:

$$Coronación = \frac{Altura\ de\ pozo}{5}$$

Ecuación 2. Coronación de zanja

Se divide el valor de la altura entre 5 porque se ha optado por un talud 1H/5V, ya que al ser suelo rocoso, éste se considera estable.

En los siguientes apartados se muestran dos tablas con las distancias entre los pozos más cercanos y los más alejados para cada una de las redes.

3.1. Red de saneamiento

Estructura	Distancia máxima (m)	Distancia mínima (m)
Pozo	47.50	3.30

Tabla 1. Distancia máxima y mínima pozos red de saneamiento



3.2. Red de drenaje pluvial

Estructura	Distancia máxima (m)	Distancia mínima (m)
Pozo	49.90	4.50

Tabla 2. Distancia máxima y mínima pozos red de drenaje pluvial

4. Coeficientes

4.1. Coeficientes de paso y factores de esponjamiento

El Coeficiente de Paso relaciona el volumen de un material en su estado original, antes de ser excavado en las obras de desmonte y su volumen tras su puesta en obra, es decir, tras la extensión y compactación de este.

El peso volumétrico de un material al ser excavado varía al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse una vez otra vez cuando es compactado. Es precisamente al coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos coeficiente de paso, mencionado anteriormente.

Debido a la imposibilidad de realizar los estudios y ensayos necesarios del terreno, se estima unos coeficientes de paso y factores de esponjamiento en base a valores comúnmente empleados para el tipo de terreno de la zona de proyecto.

Por lo tanto, los valores de coeficiente a adoptar son los siguientes:

	Coeficiente de Paso = V_c/V_b	Factor de esponjamiento
Suelo rocoso	1,2	-

Tabla 3. Coeficiente de paso y factor de esponjamiento

No obstante, como se puede observar en la tabla anterior, al ser suelo rocoso no se produce ningún aumento de volumen (coeficiente de esponjamiento).

5. Zanjas

A continuación, se muestran los valores característicos que presentarán las zanjas realizadas, constituidas por:

- Ancho de la red sumado a 25 cm de resguardo a cada lado de la conducción.
- Talud 1H/5V.
- Cama de apoyo de la tubería de material granular (arena) de 10 cm de espesor.
- Relleno seleccionado de material de préstamo
- Relleno de zahorra artificial (25 cm) según sección de firme 4221.

Tipo terreno	Cama de arena(cm)	Distancia lateral (cm)	Espesor de zahorra (cm)	Talud
Rocoso	10	25	25	1H/5V

Tabla 4. Datos zanja

Al terminar el relleno de la zanja, ésta se pavimentará según lo previsto en el Anejo N°9 Firmes y pavimentos del presente proyecto.



6. Resumen del movimiento de tierras

Como resumen de lo mencionado anteriormente, en este apartado se dejan reflejados los resultados obtenidos en el movimiento de tierras de ambas redes.

Cabe mencionar que debido a que el material de excavación se trata de suelo rocoso, según el Anejo N°3 Geológico y Geotécnico de este proyecto, no será adecuado para el posterior relleno de las zanjas, por tanto, el total del volumen de excavación será contemplado en el Anejo N°16 Gestión de Residuos.

6.1. Red de saneamiento

Tipo terreno	Volumen excavado (m3)	Volumen relleno (m3)	Volumen zavorra artificial (m3)
Rocoso	9.267,72	7.319,28	1.572,26

Tabla 5. Volúmenes de excavado y relleno red de saneamiento

6.2. Red de drenaje pluvial

Tipo terreno	Volumen excavado (m3)	Volumen relleno (m3)	Volumen zavorra artificial (m3)
Rocoso	8.974,02	6.632,09	1.396,21

Tabla 6. Volúmenes de excavado y relleno red de drenaje pluvial

6.3. Total movimiento de tierras

Como resultado de la suma de ambas redes, se obtiene:

Tipo terreno	Volumen excavado (m3)	Volumen relleno (m3)	Volumen zavorra artificial (m3)
Rocoso	18.241,74	13.951,37	2.968,47

Tabla 7. Volúmenes de excavado y relleno total

En el Apéndice 1 Movimiento de tierras Red de Saneamiento y Apéndice 2 Movimiento de tierras Red de Drenaje Pluvial se dejan reflejados los cálculos de todo lo mencionado anteriormente.



Apéndice 1. Movimiento de Tierras Red de Saneamiento.

APÉNDICE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Secundaria		Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria
			Demolición Firme (m3)			L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
TF-565	Pozo - (1)						4.51							
TF-565	Pozo - (2)	Tubería - (1)	5.86965	0.3348	0	35.9	93.78	3.35	2.13	0.00	0.00	72.68	2.03	0.00
TF-565	Pozo - (3)	Tubería - (2)	6.19515	0	0	35.3	110.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.36	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (4)	Tubería - (3)	5.05495	1.13	0	31.3	79.59	11.30	7.20	0.00	0.00	60.98	6.85	0.00
TF-565	Pozo - (5)	Tubería - (4)	7.86125	0.4687	0	47.5	126.90	4.69	2.99	0.00	0.00	99.84	2.84	0.00
TF-565	Pozo - (6)	Tubería - (5)	4.98155	0	0	30.1	81.78	0.00	0.00	0.00	0.00	63.26	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (7)	Tubería - (6)	3.1776	0.3547	0	19.2	53.51	3.55	2.26	0.00	0.00	40.35	2.15	0.00
TF-565	Pozo - (8)	Tubería - (7)	6.4419	0.5556	0	39.4	102.57	5.56	3.54	0.00	0.00	79.77	3.37	0.00
TF-565	Pozo - (9)	Tubería - (8)	7.44105	1.8581	0	43.9	125.10	18.58	11.85	0.00	0.00	99.18	11.26	0.00
TF-565	Pozo - (10)	Tubería - (9)	5.2298	0.4991	2.7753	31.6	85.67	4.99	3.18	27.75	11.80	66.42	3.02	10.92
TF-565	Pozo - (11)	Tubería - (10)	3.17655	0	0	18.1	58.81	0.00	0.00	0.00	0.00	45.31	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (12)	Tubería - (11)	4.81915	0	0	28.1	83.96	0.00	0.00	0.00	0.00	65.74	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (13)	Tubería - (12)	3.4643	0.5314	0	20.2	61.47	5.31	3.39	0.00	0.00	47.26	3.22	0.00
TF-565	Pozo - (14)	Tubería - (13)	5.10875	0	0	30.5	85.44	0.00	0.00	0.00	0.00	66.49	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (15)	Tubería - (14)	0.55275	0	0	3.3	12.63	0.00	0.00	0.00	0.00	7.19	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (16)	Tubería - (15)	3.1825	0	0	19	54.66	0.00	0.00	0.00	0.00	41.42	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (17)	Tubería - (16)	3.149	0	0	18.8	54.12	0.00	0.00	0.00	0.00	40.99	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (18)	Tubería - (17)	3.7734	0	0	22.8	62.84	0.00	0.00	0.00	0.00	47.92	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (19)	Tubería - (18)	5.159	0.6011	1.2068	30.8	86.24	6.01	3.83	12.07	5.13	67.15	3.64	4.75
TF-565	Pozo - (20)	Tubería - (19)	7.0015	0.9855	6.329	41.8	115.69	9.86	6.28	63.29	26.90	91.13	5.97	24.91
TF-565	Pozo - (21)	Tubería - (20)	3.55825	0	0	21.5	59.47	0.00	0.00	0.00	0.00	45.19	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (22)	Tubería - (21)	3.5145	0.8325	0.7188	19.8	65.78	8.33	5.31	7.19	3.05	51.21	5.05	2.83
TF-565	Pozo - (23)	Tubería - (22)	6.5297	0	0	33.4	136.87	0.00	0.00	0.00	0.00	112.91	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (24)	Tubería - (23)	7.98875	1.1398	0.0789	38.5	180.81	11.40	7.27	0.79	0.34	152.27	6.91	0.31
TF-565	Pozo - (25)	Tubería - (24)	9.09075	1.6241	0	34.5	278.82	16.24	10.35	0.00	0.00	245.37	9.84	0.00
TF-565	Pozo - (26)	Tubería - (25)	6.705	2.1258	6.1494	30	168.69	21.26	13.55	61.49	26.13	143.31	12.88	24.20
TF-565	Pozo - (27)	Tubería - (26)	6.28725	0	0	30.3	143.48	0.00	0.00	0.00	0.00	119.84	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (28)	Tubería - (27)	6.1845	0	0	31	133.70	0.00	0.00	0.00	0.00	110.61	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (29)	Tubería - (28)	6.4904	0	0	30.4	153.80	0.00	0.00	0.00	0.00	129.38	0.00	0.00
TF-565	Pozo - (30)	Tubería - (29)	5.28675	0	0	26.5	115.05	0.00	0.00	0.00	0.00	94.55	0.00	0.00
Total demolición firme (m³)			153.27565	13.0412	17.2582		2976.48		83.14		73.35	2396.08	79.04	67.93
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			183.57505				3132.96					2543.05		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			458.94				Total desmorte (m³)					Total relleno (m³)		
			220.30											
EL TAPADO	Pozo - (31)			0	0		3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (32)	Tubería - (30)	6.31475	0.4574	0	37.7	104.71	4.57	2.92	0.00	0.00	82.19	2.77	0.00
EL TAPADO	Pozo - (33)	Tubería - (31)	3.0171	0	0	17.8	53.03	0.00	0.00	0.00	0.00	40.22	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (34)	Tubería - (32)	2.3902	0.4035	0	14.8	39.50	4.04	2.57	0.00	0.00	28.84	2.45	0.00
EL TAPADO	Pozo - (35)	Tubería - (33)	1.2543	0.3236	2.1425	7.4	24.32	3.24	2.06	21.43	9.11	16.72	1.96	8.43
EL TAPADO	Pozo - (36)	Tubería - (34)	2.93235	0.7625	4.893	17.3	51.65	7.63	4.86	48.93	20.80	39.09	4.62	19.26
EL TAPADO	Pozo - (37)	Tubería - (35)	6.15685	0.9908	0	35.9	106.16	9.91	6.32	0.00	0.00	83.99	6.01	0.00
EL TAPADO	Pozo - (38)	Tubería - (36)	3.9663	0.3938	0	23.4	68.50	3.94	2.51	0.00	0.00	52.87	2.39	0.00

APÉNDICE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Secundaria		Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria
			Demolición Firme (m3)			L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
EL TAPADO	Pozo - (39)	Tubería - (37)	4.81025	0	0	27.1	88.47	0.00	0.00	0.00	0.00	70.09	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (40)	Tubería - (38)	7.76625	0.6268	5.7549	47.5	122.91	6.27	4.00	57.55	24.46	96.17	3.80	22.65
EL TAPADO	Pozo - (41)	Tubería - (39)	3.6176	0.7987	2.7423	22.4	57.97	7.99	5.09	27.42	11.65	43.64	4.84	10.79
EL TAPADO	Pozo - (42)	Tubería - (40)	4.7333	0	0	28.6	77.89	0.00	0.00	0.00	0.00	60.11	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (43)	Tubería - (41)	3.54375	0.3993	1.973	22.5	54.44	3.99	2.55	19.73	8.39	40.47	2.42	7.77
EL TAPADO	Pozo - (44)	Tubería - (42)	2.61495	0.9475	0.6963	14.9	49.15	9.48	6.04	6.96	2.96	37.30	5.74	2.74
EL TAPADO	Pozo - (45)	Tubería - (43)	3.88925	0	0	23.5	64.66	0.00	0.00	0.00	0.00	49.39	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (46)	Tubería - (44)	5.71725	0.5411	0	36.3	85.78	5.41	3.45	0.00	0.00	65.30	3.28	0.00
EL TAPADO	Pozo - (47)	Tubería - (45)	1.6794	1.0698	6.0383	10.8	26.95	10.70	6.82	60.38	25.66	18.64	6.48	23.77
EL TAPADO	Pozo - (48)	Tubería - (46)	2.32215	0.6248	0	13.7	41.71	6.25	3.98	0.00	0.00	30.95	3.79	0.00
EL TAPADO	Pozo - (49)	Tubería - (47)	2.1775	0.5099	0	13	38.60	5.10	3.25	0.00	0.00	28.34	3.09	0.00
EL TAPADO	Pozo - (50)	Tubería - (48)	2.4163	0.3753	0	14.6	41.58	3.75	2.39	0.00	0.00	30.69	2.27	0.00
EL TAPADO	Pozo - (51)	Tubería - (49)	2.56525	0.2448	0	15.5	43.91	2.45	1.56	0.00	0.00	32.58	1.48	0.00
EL TAPADO	Pozo - (52)	Tubería - (50)	3.2046	0.5075	2.4081	19.6	52.84	5.08	3.24	24.08	10.23	39.68	3.08	9.48
EL TAPADO	Pozo - (53)	Tubería - (51)	1.39125	0	0	7.5	30.63	0.00	0.00	0.00	0.00	21.97	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (54)	Tubería - (52)	1.8384	0.6491	0	9.6	40.90	6.49	4.14	0.00	0.00	30.69	3.93	0.00
EL TAPADO	Pozo - (55)	Tubería - (53)	2.002	0	0	8.8	56.08	0.00	0.00	0.00	0.00	43.93	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (56)	Tubería - (54)	2.31725	0.8524	0	11.5	54.12	8.52	5.43	0.00	0.00	42.13	5.17	0.00
EL TAPADO	Pozo - (57)	Tubería - (55)	1.9708	0.5136	0	10.4	42.82	5.14	3.27	0.00	0.00	32.31	3.11	0.00
EL TAPADO	Pozo - (58)	Tubería - (56)	3.8318	0	0	19.6	82.40	0.00	0.00	0.00	0.00	66.26	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (59)	Tubería - (57)	2.3832	0	0	14.4	41.06	0.00	0.00	0.00	0.00	30.27	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (60)	Tubería - (58)	4.26	0.4168	0	24	78.83	4.17	2.66	0.00	0.00	62.07	2.53	0.00
EL TAPADO	Pozo - (61)	Tubería - (59)	2.67835	0	0	13.7	59.11	0.00	0.00	0.00	0.00	46.31	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (62)	Tubería - (60)	5.9041	0.3729	1.9671	30.2	124.24	3.73	2.38	19.67	8.36	102.09	2.26	7.74
EL TAPADO	Pozo - (63)	Tubería - (61)	4.12925	0.403	1.6586	19.9	96.15	4.03	2.57	16.59	7.05	78.71	2.44	6.53
EL TAPADO	Pozo - (64)	Tubería - (62)	5.6889	0	0	29.4	118.14	0.00	0.00	0.00	0.00	96.68	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (65)	Tubería - (63)	3.7905	0	0	19	83.96	0.00	0.00	0.00	0.00	67.79	0.00	0.00
Total demolición firme (m³)			119.27545	13.1849	30.2741		2207.12		84.05		128.66	1708.46	79.91	119.15
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)							2419.84				1907.53			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)														
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)							Total desmorte (m³)				Total relleno (m³)			
LA CALZADA 1	Pozo - (66)			0	0		3.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (67)	Tubería - (64)	7.119	0.9194	0	45.2	105.98	9.19	5.86	0.00	0.00	81.31	5.57	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (68)	Tubería - (65)	4.3785	0	0	27.8	66.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50.01	0.00	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (69)	Tubería - (66)	3.05745	0.2889	0.791	18.7	50.58	2.89	1.84	7.91	3.36	37.86	1.75	3.11
LA CALZADA 1	Pozo - (70)	Tubería - (67)	4.39425	0	0	27.9	66.70	0.00	0.00	0.00	0.00	50.19	0.00	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (71)	Tubería - (68)	4.80375	0.3635	1.9326	30.5	72.61	3.64	2.32	19.33	8.21	54.86	2.20	7.61
LA CALZADA 1	Pozo - (72)	Tubería - (69)	3.972	0	0	24	65.96	0.00	0.00	0.00	0.00	50.44	0.00	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (73)	Tubería - (70)	1.40675	0.9227	8.031	8.5	25.76	9.23	5.88	80.31	34.13	17.87	5.59	31.61
Total demolición firme (m³)			29.1317	2.4945	10.7546		457.69		15.90		45.71	342.53	15.12	42.33
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)							519.30				399.98			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)														
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)							Total desmorte (m³)				Total relleno (m³)			

APÉNDICE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Secundaria		Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria
			Demolición Firme (m3)			L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (79)			0	0		3.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (80)	Tubería - (75)	0.7282	0	0	4.4	15.12	0.00	0.00	0.00	0.00	9.25	0.00	0.00
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (81)	Tubería - (76)	2.881	0	0	17.2	49.84	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	0.00	0.00
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (82)	Tubería - (77)	3.40025	0	0	20.3	58.14	0.00	0.00	0.00	0.00	44.26	0.00	0.00
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (83)	Tubería - (78)	1.05525	0.3653	0	6.3	20.66	3.65	2.33	0.00	0.00	13.73	2.21	0.00
Total demolición firme (m³)			8.0647	0.3653	0		147.47		2.33		0.00	104.74	2.21	0.00
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)							149.80				106.95			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			8.43				21.08		Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)			
			10.13											
LA CALZADA 2	Pozo - (89)			0	0		3.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA CALZADA 2	Pozo - (88)	Tubería - (81)	1.1655	0.62	0	7.4	20.16	6.20	3.95	0.00	0.00	13.31	3.76	0.00
LA CALZADA 2	Pozo - (87)	Tubería - (82)	1.34835	0.2709	5.6856	8.9	21.24	2.71	1.73	56.86	24.16	14.08	1.64	22.38
Total demolición firme (m³)			2.51385	0.8909	5.6856		45.11		5.68		24.16	27.39	5.40	22.38
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			9.09035				74.95				55.17			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			22.73				Total desmorte (m³)				Total relleno (m³)			
			10.92											
LA CALZADA 3	Pozo - (91)			0	0		3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA CALZADA 3	Pozo - (90)	Tubería - (83)	1.3938	0.4385	2.3642	9.2	21.85	4.39	2.80	23.64	10.05	14.56	2.66	9.31
LA CALZADA 3	Pozo - (92)	Tubería - (84)	1.59075	0	0	10.1	26.29	0.00	0.00	0.00	0.00	18.17	0.00	0.00
LA CALZADA 3	Pozo - (93)	Tubería - (85)	5.7494	0.8598	0	35.6	90.04	8.60	5.48	0.00	0.00	69.36	5.21	0.00
LA CALZADA 3	Pozo - (94)	Tubería - (86)	4.11825	0	0	25.5	65.50	0.00	0.00	0.00	0.00	49.68	0.00	0.00
LA CALZADA 3	Pozo - (95)	Tubería - (87)	1.38335	0.406	5.7096	7.3	31.48	4.06	2.59	57.10	24.27	22.68	2.46	22.47
Total demolición firme (m³)			14.23555	1.7043	8.0738		238.69		10.86		34.31	174.45	10.33	31.78
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			24.01365				283.87				216.55			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			56.91				Total desmorte (m³)				Total relleno (m³)			
			136.58											
SAN ROQUE 1	Pozo - (97)			0	0		2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN ROQUE 1	Pozo - (96)	Tubería - (88)	1.15175	0.2018	3.8313	8.5	14.84	2.02	1.29	38.31	16.28	8.91	1.22	15.08
SAN ROQUE 1	Pozo - (98)	Tubería - (89)	1.7856	0.3651	2.0235	12.8	23.07	3.65	2.33	20.24	8.60	15.05	2.21	7.96
SAN ROQUE 1	Pozo - (99)	Tubería - (90)	1.0385	0	0	6.2	20.40	0.00	0.00	0.00	0.00	13.52	0.00	0.00
Total demolición firme (m³)			3.97585	0.5669	5.8548		61.04		3.61		24.88	37.47	3.44	23.04
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			10.39755				89.54				63.95			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			25.99				Total desmorte (m³)				Total relleno (m³)			
			12.48											
SAN ROQUE 2	Pozo - (100)			0	0		3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN ROQUE 2	Pozo - (101)	Tubería - (91)	5.47725	0.4102	0	32.7	91.33	4.10	2.62	0.00	0.00	71.29	2.49	0.00
SAN ROQUE 2	Pozo - (102)	Tubería - (92)	4.0635	1.047	9.2621	25.8	61.94	10.47	6.67	92.62	39.36	46.41	6.35	36.45

APÉNDICE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Secundaria		Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria
			Demolición Firme (m3)			L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
SAN ROQUE 2	Pozo - (104)	Tubería - (93)	3.02475	0.4855	2.0898	18.5	50.08	4.86	3.10	20.90	8.88	37.45	2.94	8.23
SAN ROQUE 2	Pozo - (103)	Tubería - (94)	0.8075	0.7955	6.4701	5	15.68	7.96	5.07	64.70	27.50	9.74	4.82	25.47
Total demolición firme (m³)			13.373	2.7382	17.822		222.30		17.46		75.74	164.89	16.60	70.14
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			33.9332				315.50					251.63		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			84.83				Total desmorte (m³)					Total relleno (m³)		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			40.73											
EL LLANITO	Pozo - (105)			0	0		3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EL LLANITO	Pozo - (106)	Tubería - (95)	4.5426	0.7039	0	26.8	77.88	7.04	4.49	0.00	0.00	60.55	4.27	0.00
EL LLANITO	Pozo - (107)	Tubería - (96)	4.6305	0.5347	2.4007	27	80.82	5.35	3.41	24.01	10.20	63.17	3.24	9.45
EL LLANITO	Pozo - (110)	Tubería - (97)	2.11225	0.6024	0.9681	11.9	41.23	6.02	3.84	9.68	4.11	30.78	3.65	3.81
EL LLANITO	Pozo - (108)	Tubería - (98)	2.0435	0	0	12.2	36.46	0.00	0.00	0.00	0.00	26.60	0.00	0.00
EL LLANITO	Pozo - (109)	Tubería - (99)	1.28625	0.6165	0	7.5	25.32	6.17	3.93	0.00	0.00	17.55	3.74	0.00
Total demolición firme (m³)			14.6151	2.4575	3.3688		265.07		15.67		14.32	198.64	14.89	13.26
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			20.4414				295.05					226.79		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			51.10				Total desmorte (m³)					Total relleno (m³)		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			24.53											
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (111)			0	0		3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (112)	Tubería - (100)	5.40225	0.7881	0	31.5	93.63	7.88	5.02	0.00	0.00	73.70	4.78	0.00
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (113)	Tubería - (101)	2.52105	0.4086	0	14.7	45.82	4.09	2.60	0.00	0.00	34.39	2.48	0.00
Total demolición firme (m³)			7.9233	1.1967	0		142.98		7.63		0.00	108.09	7.25	0.00
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			9.12				150.61					115.34		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			22.80				Total desmorte (m³)					Total relleno (m³)		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			10.94											
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (114)			0	0		3.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (115)	Tubería - (102)	0.75905	0.4136	2.8684	4.7	14.96	4.14	2.64	28.68	12.19	9.16	2.51	11.29
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (116)	Tubería - (103)	2.56725	0.8061	0	16.3	40.37	8.06	5.14	0.00	0.00	29.32	4.89	0.00
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (117)	Tubería - (104)	1.4405	0	0	8.6	26.82	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75	0.00	0.00
Total demolición firme (m³)			4.7668	1.2197	2.8684		85.23		7.78		12.19	57.23	7.39	11.29
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			8.8549				105.20					75.91		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			22.14				Total desmorte (m³)					Total relleno (m³)		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			10.63											
CASAS VIEJAS	Pozo - (120)			0	0		6.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CASAS VIEJAS	Pozo - (121)	Tubería - (105)	3.4558	0.7976	1.5979	14.8	95.29	7.98	5.08	15.98	6.79	78.79	4.83	6.29
CASAS VIEJAS	Pozo - (119)	Tubería - (106)	2.24825	0.9265	3.1792	11.5	50.43	9.27	5.91	31.79	13.51	38.88	5.62	12.51
CASAS VIEJAS	Pozo - (118)	Tubería - (107)	1.3332	1.1159	0	8.8	21.03	11.16	7.11	0.00	0.00	13.92	6.76	0.00
Total demolición firme (m³)			7.03725	2.84	4.7771		173.38		18.11		20.30	131.58	17.21	18.80
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			14.65435				211.79					167.60		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			36.64				Total desmorte (m³)					Total relleno (m³)		
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			17.59											
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (124)			0	0		6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (125)	Tubería - (108)	4.62275	0.3818	1.2516	20.5	119.64	3.82	2.43	12.52	5.32	100.13	2.31	4.93

APÉNDICE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Secundaria		Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria
			Demolición Firme (m3)			L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	L (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (123)	Tubería - (109)	2.53485	0	0	13.1	55.38	0.00	0.00	0.00	0.00	43.08	0.00	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (126)	Tubería - (110)	0.98315	0.3908	0	5.3	22.99	3.91	2.49	0.00	0.00	15.53	2.37	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (122)	Tubería - (111)	1.9241	0	0	14.2	23.19	0.00	0.00	0.00	0.00	14.88	0.00	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (127)	Tubería - (112)	2.58525	0.3997	0	13.5	55.54	4.00	2.55	0.00	0.00	43.16	2.42	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (128)	Tubería - (113)	1.0633	0	0	6.2	21.62	0.00	0.00	0.00	0.00	14.51	0.00	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (130)	Tubería - (114)	1.5582	0	0	8.4	33.75	0.00	0.00	0.00	0.00	24.61	0.00	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (129)	Tubería - (115)	2.2563	0	0	13.8	38.28	0.00	0.00	0.00	0.00	27.94	0.00	0.00
Total demolición firme (m³)			17.5279	1.1723	1.2516		377.11		7.47		5.32	283.82	7.11	4.93
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)							389.90				295.86			
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			19.9518			Total desmorte (m³)				Total relleno (m³)				
			49.88											
			23.95											
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (131)			0	0		4.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (132)	Tubería - (116)	3.20815	0.2804	4.6812	20.9	47.38	2.80	1.79	46.81	19.90	34.55	1.70	18.42
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (133)	Tubería - (117)	2.3166	0.4104	0	13.2	44.01	4.10	2.62	0.00	0.00	33.04	2.49	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (134)	Tubería - (118)	7.26235	0.7187	0.496	33.7	173.57	7.19	4.58	4.96	2.11	146.87	4.36	1.95
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (135)	Tubería - (119)	6.43685	1.0826	12.3922	34.7	125.04	10.83	6.90	123.92	52.67	101.65	6.56	48.77
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (136)	Tubería - (120)	5.19645	0.7082	2.6257	30.3	90.22	7.08	4.51	26.26	11.16	70.89	4.29	10.33
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (137)	Tubería - (121)	2.5331	0	0	14.6	46.88	0.00	0.00	0.00	0.00	35.34	0.00	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (138)	Tubería - (122)	2.18325	0.3236	0.8496	12.3	42.47	3.24	2.06	8.50	3.61	31.81	1.96	3.34
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (139)	Tubería - (123)	1.2915	0.968	0.7849	8.2	21.98	9.68	6.17	7.85	3.34	14.75	5.87	3.09
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (140)	Tubería - (124)	2.4747	0.3586	0.3029	14.6	44.20	3.59	2.29	3.03	1.29	32.99	2.17	1.19
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (141)	Tubería - (125)	3.06945	0.8849	0	17.1	59.00	8.85	5.64	0.00	0.00	45.67	5.36	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (145)	Tubería - (126)	2.24895	0.264	0	14.1	36.58	2.64	1.68	0.00	0.00	26.41	1.60	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (144)	Tubería - (127)	1.6698	0	0	9.2	34.66	0.00	0.00	0.00	0.00	25.35	0.00	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (143)	Tubería - (128)	4.8773	0	0	30.2	76.92	0.00	0.00	0.00	0.00	58.84	0.00	0.00

APÉNDICE 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE SANEAMIENTO

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Secundaria		Red Primaria	Red Terciaria	Red Secundaria	
			Demolición Firme (m3)			L (m)	Desmonte (m3)	L (m)	Desmonte (m3)	L (m)	Desmonte (m3)	Relleno zanja (m3)			
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (142)	Tubería - (129)	1.9034	0.4595	0	12.4	29.41	4.60	2.93	0.00	0.00	20.50	2.78	0.00	
Total demolición firme (m³)			46.67185	6.4589	22.1325		877.17		41.18		94.06	678.66	39.15	87.11	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)							1012.41			804.92					
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			90.31				Total desmonte (m³)			Total relleno (m³)					
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (146)			0	0		3.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (147)	Tubería - (130)	3.38445	1.4757	0	20.7	55.61	14.76	9.41	0.00	0.00	41.91	8.94	0.00	
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (148)	Tubería - (131)	2.45025	0	0	13.5	48.80	0.00	0.00	0.00	0.00	37.20	0.00	0.00	
Total demolición firme (m³)			5.8347	1.4757	0		107.59		9.41		0.00	79.11	8.94	0.00	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			7.3104				116.99			88.06					
Reposición firme 5cm AC 16 surf D2,40 tn/m³ (tn)			18.28				Total desmonte (m³)			Total relleno (m³)					
			8.78												



Apéndice 2. Movimiento de Tierras Red de Drenaje Pluvial.

APÉNDICE 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE DRENAJE PLUVIAL

Calle	Pozo	Tubería	Red Terciaria		Red Primaria		Red Terciaria		Red Primaria	Red Terciaria
			Demolición Firme (m3)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
TF-565	Pozo - (1)					2.65				
TF-565	Pozo - (2)	Tubería - (1)	1.69	0.87	12.60	23.39	8.69	5.54	14.76	5.27
TF-565	Pozo - (3)	Tubería - (2)	2.63	0.00	17.10	36.21	0.00	0.00	24.65	0.00
TF-565	Pozo - (4)	Tubería - (3)	4.65	0.78	30.20	61.78	7.82	4.99	43.53	4.74
TF-565	Pozo - (5)	Tubería - (4)	2.09	0.77	14.10	26.89	7.68	4.90	17.34	4.66
TF-565	Pozo - (6)	Tubería - (5)	2.80	0.00	18.40	37.25	0.00	0.00	25.20	0.00
TF-565	Pozo - (7)	Tubería - (6)	2.22	0.74	14.40	30.94	7.39	4.71	20.76	4.48
TF-565	Pozo - (8)	Tubería - (7)	2.81	0.00	18.00	39.45	0.00	0.00	27.25	0.00
TF-565	Pozo - (9)	Tubería - (8)	4.45	0.81	30.10	54.50	8.13	5.18	37.02	4.93
TF-565	Pozo - (10)	Tubería - (9)	4.59	0.79	30.20	59.38	7.93	5.05	41.37	4.81
TF-565	Pozo - (11)	Tubería - (10)	4.62	0.74	30.80	58.09	7.38	4.71	40.02	4.47
TF-565	Pozo - (12)	Tubería - (11)	4.59	0.77	31.00	56.05	7.66	4.88	38.12	4.64
TF-565	Pozo - (13)	Tubería - (12)	4.84	0.82	29.90	70.99	8.17	5.21	51.95	4.95
TF-565	Pozo - (18)	Tubería - (164)	5.92	0.80	28.20	132.20	8.01	5.11	108.55	4.86
TF-565	Pozo - (19)	Tubería - (13)	5.98	0.69	28.20	135.26	6.88	4.39	111.39	4.17
TF-565	Pozo - (20)	Tubería - (14)	6.32	0.73	29.80	142.63	7.26	4.63	117.71	4.40
TF-565	Pozo - (182)	Tubería - (15)	3.09	0.74	14.70	71.45	7.36	4.69	56.59	4.46
TF-565	Pozo - (14)	Tubería - (16)	2.15	0.00	14.30	28.39	0.00	0.00	18.58	0.00
TF-565	Pozo - (21)	Tubería - (17)	6.31	0.75	29.20	146.30	7.45	4.75	121.29	4.52
TF-565	Pozo - (17)	Tubería - (18)	4.84	0.73	28.80	75.89	7.33	4.67	56.73	4.44
TF-565	Pozo - (15)	Tubería - (19)	2.48	0.66	16.30	33.31	6.58	4.19	22.33	3.99
TF-565	Pozo - (16)	Tubería - (20)	2.49	0.00	16.20	34.45	0.00	0.00	23.35	0.00
TF-565	Pozo - (22)	Tubería - (21)	5.96	1.12	29.20	127.37	11.24	7.16	103.77	6.81
TF-565	Pozo - (23)	Tubería - (22)	5.03	1.09	29.60	80.49	10.90	6.95	60.66	6.61
TF-565	Pozo - (24)	Tubería - (23)	4.54	0.98	29.50	60.41	9.84	6.27	42.52	5.96
TF-565	Pozo - (25)	Tubería - (24)	4.50	0.93	29.60	58.25	9.34	5.95	40.55	5.66
TF-565	Pozo - (26)	Tubería - (25)	4.68	0.93	29.60	65.40	9.33	5.95	46.99	5.66
TF-565	Pozo - (27)	Tubería - (26)	4.68	0.93	30.00	63.80	9.28	5.91	45.42	5.62
TF-565	Pozo - (28)	Tubería - (27)	1.04	0.94	7.00	14.64	9.37	5.97	8.61	5.68
TF-565	Pozo - (29)	Tubería - (28)	3.37	0.44	22.80	41.90	4.36	2.78	28.04	2.64
TF-565	Pozo - (30)	Tubería - (29)	4.65	0.89	30.60	60.13	8.90	5.68	41.92	5.40
TF-565	Pozo - (31)	Tubería - (30)	4.59	0.87	29.80	61.00	8.74	5.57	42.95	5.30
TF-565	Pozo - (32)	Tubería - (31)	4.53	0.88	29.80	58.63	8.85	5.64	40.82	5.36
TF-565	Pozo - (33)	Tubería - (32)	4.49	0.89	29.90	56.47	8.87	5.65	38.85	5.37
TF-565	Pozo - (34)	Tubería - (33)	4.38	0.90	29.20	55.21	9.00	5.74	37.94	5.45
TF-565	Pozo - (35)	Tubería - (34)	4.53	0.63	30.20	57.01	6.31	4.02	39.24	3.82
TF-565	Pozo - (36)	Tubería - (35)	5.24	0.64	33.60	71.11	6.40	4.08	50.86	3.88
TF-565	Pozo - (37)	Tubería - (36)	4.62	1.02	29.60	62.99	10.20	6.50	44.81	6.18
TF-565	Pozo - (38)	Tubería - (37)	3.04	0.89	20.00	40.25	8.93	5.69	27.40	5.41
TF-565	Pozo - (39)	Tubería - (38)	1.55	0.43	9.80	23.66	4.34	2.77	15.56	2.63
TF-565	Pozo - (40)	Tubería - (39)	4.51	0.78	29.30	60.02	7.79	4.97	42.23	4.72
TF-565	Pozo - (41)	Tubería - (40)	5.13	0.65	30.90	78.51	6.52	4.16	58.44	3.95
TF-565	Pozo - (42)	Tubería - (41)	2.81	0.75	18.70	36.31	7.54	4.81	24.30	4.57
TF-565	Pozo - (43)	Tubería - (42)	0.68	0.00	4.50	11.18	0.00	0.00	6.16	0.00

APÉNDICE 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE DRENAJE PLUVIAL

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Primaria	Red Terciaria
			Demolición Firme (m3)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)		
TF-565	Pozo - (44)	Tubería - (43)	0.99	0.81	6.50	14.93	8.14	5.19	8.90	4.93
TF-565	Pozo - (45)	Tubería - (44)	1.75	0.00	11.50	24.31	0.00	0.00	15.75	0.00
TF-565	Pozo - (46)	Tubería - (45)	2.93	0.78	18.80	41.07	7.82	4.99	28.46	4.74
TF-565	Pozo - (47)	Tubería - (46)	3.33	0.00	21.60	44.99	0.00	0.00	31.13	0.00
TF-565	Pozo - (48)	Tubería - (47)	1.76	0.75	11.70	23.71	7.48	4.77	15.20	4.53
TF-565	Pozo - (49)	Tubería - (48)	4.74	0.83	31.60	59.53	8.28	5.28	41.06	5.02
TF-565	Pozo - (50)	Tubería - (49)	5.01	1.04	31.70	69.83	10.45	6.66	50.32	6.33
TF-565	Pozo - (51)	Tubería - (50)	1.72	0.86	11.30	23.93	8.61	5.49	15.48	5.22
TF-565	Pozo - (52)	Tubería - (51)	2.77	0.87	18.20	36.87	8.67	5.53	24.93	5.25
TF-565	Pozo - (53)	Tubería - (52)	2.12	0.00	12.60	35.14	0.00	0.00	24.82	0.00
TF-565	Pozo - (54)	Tubería - (53)	3.23	0.91	19.20	51.74	9.12	5.81	37.82	5.53
TF-565	Pozo - (55)	Tubería - (54)	2.28	0.00	14.10	35.16	0.00	0.00	24.50	0.00
TF-565	Pozo - (56)	Tubería - (55)	2.94	0.91	15.80	56.57	9.06	5.78	43.00	5.49
TF-565	Pozo - (57)	Tubería - (56)	3.51	0.00	22.20	49.80	0.00	0.00	35.24	0.00
TF-565	Pozo - (58)	Tubería - (57)	1.41	0.82	7.40	30.32	8.22	5.24	21.46	4.98
TF-565	Pozo - (59)	Tubería - (58)	7.38	0.81	29.50	207.67	8.15	5.19	178.46	4.94
TF-565	Pozo - (60)	Tubería - (59)	5.54	0.84	28.00	113.64	8.44	5.38	91.49	5.12
TF-565	Pozo - (61)	Tubería - (60)	5.47	0.84	30.40	96.32	8.36	5.33	74.84	5.06
TF-565	Pozo - (62)	Tubería - (61)	5.47	0.95	31.10	92.73	9.52	6.07	71.34	5.77
TF-565	Pozo - (63)	Tubería - (62)	6.18	0.93	30.30	131.98	9.34	5.95	107.68	5.66
TF-565	Pozo - (64)	Tubería - (63)	5.11	0.00	26.90	98.57	0.00	0.00	77.99	0.00
			245.71	42.74		3941.01		272.45	2926.36	259.03
Total demolición firme (m³)			288.44			4213.46			3185.39	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			635.64			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			346.13							
EL TAPADO	Pozo - (65)			0.00		3.18	0.00	0.00	0.00	0.00
EL TAPADO	Pozo - (66)	Tubería - (64)	5.82	0.43	37.80	76.61	4.26	2.72	54.48	2.58
EL TAPADO	Pozo - (67)	Tubería - (65)	2.88	0.52	17.80	43.55	5.21	3.32	30.92	3.16
EL TAPADO	Pozo - (68)	Tubería - (66)	2.12	0.00	13.60	30.52	0.00	0.00	20.59	0.00
EL TAPADO	Pozo - (69)	Tubería - (67)	1.54	0.48	9.60	24.09	4.77	3.04	15.95	2.89
EL TAPADO	Pozo - (70)	Tubería - (68)	2.61	0.40	17.20	35.00	4.00	2.55	23.56	2.42
EL TAPADO	Pozo - (71)	Tubería - (69)	5.61	0.31	33.40	87.46	3.13	2.00	65.79	1.90
EL TAPADO	Pozo - (72)	Tubería - (70)	4.14	0.58	25.90	59.75	5.84	3.73	43.04	3.54
EL TAPADO	Pozo - (73)	Tubería - (71)	4.71	0.39	27.40	77.21	3.89	2.48	58.36	2.36
EL TAPADO	Pozo - (74)	Tubería - (72)	6.71	0.30	43.00	90.18	3.00	1.91	65.09	1.82
EL TAPADO	Pozo - (75)	Tubería - (73)	4.02	0.36	25.80	55.28	3.61	2.30	39.06	2.19
EL TAPADO	Pozo - (76)	Tubería - (74)	4.68	0.48	30.00	63.80	4.75	3.03	45.42	2.88
EL TAPADO	Pozo - (77)	Tubería - (75)	3.18	0.30	21.20	40.81	3.02	1.92	27.55	1.83
EL TAPADO	Pozo - (78)	Tubería - (76)	2.59	0.00	14.70	45.83	0.00	0.00	33.72	0.00
EL TAPADO	Pozo - (79)	Tubería - (77)	5.23	0.65	31.90	78.22	6.46	4.12	57.86	3.91
EL TAPADO	Pozo - (80)	Tubería - (78)	3.97	0.82	26.80	48.81	8.23	5.25	32.96	4.99
EL TAPADO	Pozo - (81)	Tubería - (79)	1.91	0.49	12.10	28.51	4.90	3.12	19.21	2.97
EL TAPADO	Pozo - (82)	Tubería - (80)	2.49	0.00	15.00	39.84	0.00	0.00	28.37	0.00
EL TAPADO	Pozo - (83)	Tubería - (81)	4.46	0.28	28.20	62.45	2.78	1.77	44.76	1.68

APÉNDICE 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE DRENAJE PLUVIAL

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Primaria	Red Terciaria
			Demolición Firme (m3)		Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)	
EL TAPADO	Pozo - (84)	Tubería - (82)	5.31	0.29	33.60	73.83	2.85	1.82	53.33	1.73
EL TAPADO	Pozo - (85)	Tubería - (83)	1.50	0.00	8.70	26.99	0.00	0.00	18.53	0.00
EL TAPADO	Pozo - (86)	Tubería - (84)	1.64	0.00	8.70	33.96	0.00	0.00	24.45	0.00
EL TAPADO	Pozo - (87)	Tubería - (85)	1.98	0.00	9.00	51.08	0.00	0.00	39.26	0.00
EL TAPADO	Pozo - (88)	Tubería - (86)	2.21	0.00	11.30	47.50	0.00	0.00	35.86	0.00
EL TAPADO	Pozo - (89)	Tubería - (87)	1.96	0.00	11.00	36.32	0.00	0.00	26.15	0.00
EL TAPADO	Pozo - (90)	Tubería - (88)	3.35	0.45	19.50	55.99	4.54	2.90	41.53	2.75
EL TAPADO	Pozo - (91)	Tubería - (89)	2.33	0.00	13.40	40.86	0.00	0.00	29.63	0.00
EL TAPADO	Pozo - (92)	Tubería - (90)	4.18	0.58	25.20	64.64	5.81	3.70	47.66	3.52
EL TAPADO	Pozo - (93)	Tubería - (91)	2.22	0.46	12.60	39.83	4.57	2.92	28.90	2.77
EL TAPADO	Pozo - (94)	Tubería - (92)	3.04	0.00	17.30	53.27	0.00	0.00	39.68	0.00
EL TAPADO	Pozo - (95)	Tubería - (93)	2.43	0.29	12.80	49.22	2.88	1.83	37.11	1.74
EL TAPADO	Pozo - (96)	Tubería - (94)	3.90	0.00	19.70	81.36	0.00	0.00	64.37	0.00
EL TAPADO	Pozo - (97)	Tubería - (95)	5.70	0.39	29.40	113.14	3.92	2.50	90.59	2.37
EL TAPADO	Pozo - (98)	Tubería - (96)	2.77	0.37	18.00	37.96	3.70	2.36	25.94	2.24
EL TAPADO	Pozo - (99)	Tubería - (97)	1.03	0.35	5.40	23.32	3.47	2.21	15.66	2.10
			114.24	9.96		1820.37		63.49	1325.36	60.36
Total demolición firme (m³)			124.20			1883.86			1385.72	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			290.58			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			149.04							
TF-28	Pozo - (100)			0.00		4.42	0.00	0.00	0.00	0.00
TF-28	Pozo - (101)	Tubería - (98)	4.10	0.00	19.70	91.80	0.00	0.00	73.87	0.00
TF-28	Pozo - (102)	Tubería - (99)	5.51	0.00	34.90	76.57	0.00	0.00	55.40	0.00
TF-28	Pozo - (103)	Tubería - (100)	8.58	0.00	49.90	137.63	0.00	0.00	106.28	0.00
TF-28	Pozo - (104)	Tubería - (101)	8.58	0.00	49.90	137.63	0.00	0.00	106.28	0.00
TF-28	Pozo - (105)	Tubería - (102)	8.51	0.00	49.50	136.55	0.00	0.00	105.43	0.00
TF-28	Pozo - (106)	Tubería - (103)	1.67	0.00	9.70	29.67	0.00	0.00	20.66	0.00
			36.96	0.00		614.28		0.00	467.91	0.00
Total demolición firme (m³)			36.96			614.28			467.91	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			92.40			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			44.35							
EVELIO BELLO DÍAZ	Pozo - (109)			0.00		2.92	0.00	0.00	0.00	0.00
EVELIO BELLO DÍAZ	Pozo - (108)	Tubería - (105)	2.78	0.41	19.90	34.45	4.06	2.59	23.39	2.46
EVELIO BELLO DÍAZ	Pozo - (110)	Tubería - (106)	1.27	0.00	8.60	19.16	0.00	0.00	12.41	0.00
			4.04	0.41		56.53		2.59	35.80	2.46
Total demolición firme (m³)			4.45			59.11			38.26	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			10.31			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			5.35							
EVANGELINA DELGADO BELLO 1	Pozo - (112)			0.00		2.92	0.00	0.00	0.00	0.00
EVANGELINA DELGADO BELLO 1	Pozo - (111)	Tubería - (107)	2.75	0.57	20.30	32.12	5.71	3.64	21.28	3.46
			2.75	0.57		35.04		3.64	21.28	3.46
Total demolición firme (m³)			3.32			38.67			24.73	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			7.16							
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			3.98							

APÉNDICE 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE DRENAJE PLUVIAL

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Primaria	Red Terciaria
			Demolición Firme (m3)		Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m3)	Relleno zanja (m3)	
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (113)			0.00			2.39	0.00	0.00	0.00
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (114)	Tubería - (108)	2.96	0.39	20.90	37.61	3.93	2.50	25.93	2.38
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (115)	Tubería - (109)	2.12	0.00	15.20	26.92	0.00	0.00	17.87	0.00
EVANGELINA DELGADO BELLO 2	Pozo - (116)	Tubería - (110)	0.95	0.00	6.10	16.64	0.00	0.00	10.53	0.00
Total demolición firme (m³)			6.03	0.39		83.55		2.50	54.33	2.38
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			6.42			86.05			56.71	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			15.26			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
			7.70							
LA CALZADA 1	Pozo - (117)			0.00		2.92	0.00	0.00	0.00	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (118)	Tubería - (111)	6.41	0.00	45.30	78.41	0.00	0.00	56.21	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (119)	Tubería - (112)	3.80	0.00	26.50	48.95	0.00	0.00	34.64	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (120)	Tubería - (113)	3.20	0.40	21.10	46.11	3.97	2.53	33.38	2.41
LA CALZADA 1	Pozo - (121)	Tubería - (114)	3.82	0.00	27.00	47.81	0.00	0.00	33.50	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (122)	Tubería - (115)	4.51	0.45	31.00	59.12	4.50	2.87	42.60	2.73
LA CALZADA 1	Pozo - (123)	Tubería - (116)	3.42	0.00	24.20	43.13	0.00	0.00	30.03	0.00
LA CALZADA 1	Pozo - (124)	Tubería - (117)	0.96	0.18	6.80	14.02	1.84	1.17	8.44	1.11
LA CALZADA 1	Pozo - (125)	Tubería - (118)	0.97	0.00	6.70	14.99	0.00	0.00	9.21	0.00
Total demolición firme (m³)			27.10	1.03		355.46		6.57	248.01	6.25
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			28.13			362.04			254.25	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			68.27			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
			33.77							
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (127)			0.00		2.83	0.00	0.00	0.00	0.00
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (126)	Tubería - (119)	1.45	0.68	10.70	18.06	6.75	4.30	11.21	4.09
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (128)	Tubería - (120)	2.22	0.26	15.90	28.04	2.59	1.65	18.69	1.57
CALLEJÓN LA CALZADA	Pozo - (129)	Tubería - (121)	4.16	0.19	27.80	57.59	1.94	1.24	42.03	1.18
Total demolición firme (m³)			7.82	1.13		106.51		7.19	71.93	6.84
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			8.95			113.71			78.77	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			20.12			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
			10.75							
SAN ROQUE	Pozo - (130)			0.00		2.39	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN ROQUE	Pozo - (133)	Tubería - (122)	3.88	0.15	25.60	55.28	1.53	0.97	40.50	0.92
SAN ROQUE	Pozo - (131)	Tubería - (123)	2.62	0.00	18.50	33.59	0.00	0.00	22.96	0.00
SAN ROQUE	Pozo - (132)	Tubería - (124)	0.87	0.16	5.90	14.06	1.63	1.04	8.51	0.99
Total demolición firme (m³)			7.37	0.32		105.32		2.01	71.97	1.91
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			7.68			107.33			73.88	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			18.57			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
			9.22							
EL LLANITO	Pozo - (134)			0.00		2.56	0.00	0.00	0.00	0.00
EL LLANITO	Pozo - (135)	Tubería - (125)	6.91	0.47	45.60	96.06	4.66	2.97	72.14	2.82
EL LLANITO	Pozo - (136)	Tubería - (126)	4.26	0.44	28.10	60.38	4.44	2.83	44.46	2.69
EL LLANITO	Pozo - (139)	Tubería - (127)	1.87	0.26	11.70	30.94	2.56	1.63	21.91	1.55
EL LLANITO	Pozo - (137)	Tubería - (128)	1.78	0.00	11.90	26.37	0.00	0.00	17.99	0.00
EL LLANITO	Pozo - (138)	Tubería - (129)	1.29	0.75	8.60	19.89	7.51	4.79	13.00	4.55
Total demolición firme (m³)			16.10	1.92		236.20		12.22	169.51	11.62

APÉNDICE 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE DRENAJE PLUVIAL

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Primaria	Red Terciaria
			Demolición Firme (m ³)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m ³)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m ³)	Relleno zanja (m ³)		
Total demolición firme (m³)			18.01				248.42		181.13	
Reposición firme AC 22 base G densidad 2.37 tn/m ³ (tn)			41.20				Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)	
Reposición firme AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m ³ (tn)			21.62							
LA CALZADA 3	Pozo - (140)			0.00		2.39	0.00	0.00	0.00	0.00
LA CALZADA 3	Pozo - (141)	Tubería - (130)	3.70	0.41	25.80	47.73	4.10	2.61	33.72	2.48
LA CALZADA 3	Pozo - (142)	Tubería - (131)	0.95	0.21	5.60	19.35	2.11	1.34	12.65	1.28
			4.65	0.62		69.46		3.96	46.37	3.76
Total demolición firme (m³)			5.27				73.42		50.14	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m ³)			11.94				Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m ³ (tn)			6.34							
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (144)			0.00		3.36	0.00	0.00	0.00	0.00
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (143)	Tubería - (132)	1.40	0.46	10.30	17.47	4.64	2.96	10.80	2.81
LA DEGOLLADA 1	Pozo - (145)	Tubería - (133)	2.98	0.22	20.50	40.06	2.18	1.39	28.17	1.32
			4.38	0.68		60.89		4.35	38.97	4.14
Total demolición firme (m³)			5.06				65.24		43.11	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m ³)			11.29				Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m ³ (tn)			6.07							
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (146)			0.00		2.83	0.00	0.00	0.00	0.00
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (147)	Tubería - (134)	0.98	0.42	7.20	12.93	4.21	2.68	7.55	2.55
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (148)	Tubería - (135)	3.68	0.37	26.40	44.86	3.72	2.37	31.04	2.25
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL	Pozo - (149)	Tubería - (136)	0.70	0.00	5.10	10.29	0.00	0.00	5.67	0.00
			5.36	0.79		70.91		5.05	44.25	4.80
Total demolición firme (m³)			6.15				75.97		49.05	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m ³)			13.80				Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m ³ (tn)			7.39							
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (150)			0.00		2.47	0.00	0.00	0.00	0.00
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (151)	Tubería - (137)	2.28	0.23	16.10	29.58	2.33	1.48	19.98	1.41
LA DEGOLLADA 2	Pozo - (152)	Tubería - (138)	0.99	0.00	7.00	14.36	0.00	0.00	8.69	0.00
			3.27	0.23		46.41		1.48	28.66	1.41
Total demolición firme (m³)			3.50				47.89		30.07	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m ³)			8.29				Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m ³ (tn)			4.20							
CASAS VIEJAS	Pozo - (153)			0.00		2.47	0.00	0.00	0.00	0.00
CASAS VIEJAS	Pozo - (155)	Tubería - (139)	2.54	0.25	17.00	36.38	2.46	1.57	25.70	1.49
CASAS VIEJAS	Pozo - (154)	Tubería - (140)	1.84	0.14	13.60	22.31	1.38	0.88	14.25	0.84
CASAS VIEJAS	Pozo - (157)	Tubería - (141)	1.51	0.30	10.70	20.55	3.01	1.92	13.28	1.82
CASAS VIEJAS	Pozo - (156)	Tubería - (142)	0.79	0.24	5.80	10.88	2.35	1.50	6.08	1.43
			6.68	0.92		92.59		5.87	59.31	5.58
Total demolición firme (m³)			7.60				98.46		64.89	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m ³)			17.36				Total desmorte (m³)		Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m ³ (tn)			9.58							
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (158)			0.00		2.39	0.00	0.00	0.00	0.00
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (159)	Tubería - (143)	0.88	0.64	5.80	14.92	6.38	4.07	9.18	3.87
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (160)	Tubería - (144)	1.49	0.16	8.50	29.82	1.57	1.00	21.28	0.95

APÉNDICE 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE DRENAJE PLUVIAL

Calle	Pozo	Tubería	Red Primaria	Red Terciaria	Red Primaria		Red Terciaria		Red Primaria	Red Terciaria
			Demolición Firme (m ³)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m ³)	Longitud Tubería (m)	Desmorte (m ³)	Relleno zanja (m ³)		
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (161)	Tubería - (145)	2.24	0.23	13.40	39.67	2.34	1.49	29.21	1.42
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (162)	Tubería - (146)	0.82	0.34	5.30	14.89	3.37	2.15	9.15	2.04
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (164)	Tubería - (147)	1.28	0.28	7.90	22.73	2.80	1.78	15.39	1.69
JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	Pozo - (163)	Tubería - (148)	1.72	0.57	12.50	21.64	5.73	3.65	13.89	3.47
			8.43	2.22		146.05		14.15	98.09	13.45
Total demolición firme (m³)			10.65			160.19			111.54	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			22.19			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			12.79							
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (165)			0.00		4.33	0.00	0.00	0.00	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (166)	Tubería - (149)	2.82	0.13	20.50	33.90	1.32	0.84	22.78	0.80
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (167)	Tubería - (150)	2.05	0.00	13.00	32.87	0.00	0.00	23.38	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (168)	Tubería - (151)	6.49	0.37	33.90	132.11	3.66	2.33	108.38	2.22
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (169)	Tubería - (152)	5.70	0.26	35.30	89.31	2.65	1.69	68.78	1.60
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (170)	Tubería - (153)	4.89	0.00	29.90	78.71	0.00	0.00	60.53	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (171)	Tubería - (154)	2.35	0.19	15.10	36.37	1.90	1.21	26.06	1.15
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (172)	Tubería - (155)	1.95	0.00	11.90	33.51	0.00	0.00	24.09	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (173)	Tubería - (156)	3.42	0.16	22.60	49.17	1.62	1.03	35.75	0.98
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (174)	Tubería - (157)	2.74	0.22	17.40	42.86	2.17	1.38	31.30	1.32
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (175)	Tubería - (158)	1.94	0.00	13.50	26.28	0.00	0.00	17.65	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (178)	Tubería - (159)	1.45	0.30	9.00	25.40	3.03	1.93	17.53	1.83
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (176)	Tubería - (160)	2.63	0.00	18.60	33.76	0.00	0.00	23.08	0.00
CAMINO LA FUENTE	Pozo - (177)	Tubería - (161)	1.66	0.25	11.60	22.97	2.54	1.62	15.16	1.54
			40.09	1.89		641.56		12.03	474.48	11.44
Total demolición firme (m³)			41.98			653.59			485.92	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			101.18			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			50.38							
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (179)			0.00		2.39	0.00	0.00	0.00	0.00
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (180)	Tubería - (162)	2.10	0.26	13.70	32.16	2.60	1.65	22.65	1.57
CAMINO LA FUENTE 2	Pozo - (181)	Tubería - (163)	2.05	0.27	12.70	34.40	2.72	1.73	24.74	1.65
			4.15	0.53		68.94		3.39	47.39	3.22
Total demolición firme (m³)			4.69			72.32			50.61	
Reposición firme 5cm Zahorra Artificial (m³)			10.65			Total desmorte (m³)			Total relleno (m³)	
Reposición firme 5cm AC 16 surf D densidad 2,40 tn/m³ (tn)			5.62							



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 9. Firmes y Pavimentos

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Referencias	2
3. Categorías de Tráfico y de Explanada	2
3.1. Categoría de Tráfico Pesado.....	2
3.2. Categoría de Explanada.....	3
4. Secciones del Firme.....	3
5. Definición de los materiales.....	4
5.1. Zahorra Artificial (ZA).....	4
5.2. Mezcla bituminosa en caliente (MB)	4
5.3. Riego de adherencia.....	6
5.4. Riego de imprimación	7
6. Conclusión.....	8



1. Introducción

El presente Anejo N°9. Firmes y Pavimentos tiene por objeto definir el firme necesario para consolidar la superficie de tráfico rodado en las calles de la zona del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”, debido al levantamiento de parte del firme existente como consecuencia de la ejecución del presente proyecto.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG3), aprobada por el orden FOM 891/2004, de 1 de marzo.
- Norma 6.1-IC sobre secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por el orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Norma 3.1 -IC sobre trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la orden FOM/273/2016 de 19 de febrero.

3. Categorías de Tráfico y de Explanada

3.1. Categoría de Tráfico Pesado

La estructura del firme debe adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril del proyecto en el año de puesta en servicio, utilizando dicha intensidad para establecer la categoría de tráfico pesado.

En la Instrucción 6.1- IC “Secciones de firme”, se establecen las siguientes tablas:

Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4000	< 4000 ≥ 2000	< 2000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

Tabla 1. Categorías de Tráfico Pesado T00 a T2. Fuente: Tabla 1.A Instrucción 6.1. IC Secciones de Firmes.

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 2. Categorías de Tráfico Pesado T3 y T4. Fuente: Tabla 1.B Instrucción 6.1. IC Secciones de Firmes.

Debido a la ausencia de datos del tráfico que se produce en la zona de proyecto de El Roque, se realizará un análisis del tráfico que se genera actualmente en el núcleo.

El tráfico de la zona de proyecto, predominantemente residencial, está compuesto en su mayoría por vehículos ligeros (turismo, motocicletas y camiones de hasta 3500 Kg de MMA) y en menor medida de vehículos pesados (guaguas y camiones de más de 3500 Kg de MMA), los cuales se deben fundamentalmente a los vehículos encargados de los servicios urbanos (recogida de basura, limpieza de calles, transporte público, etc.).

Este barrio cuenta con servicio de transporte, prestado por la empresa “Titsa”, pasando por nuestra zona la línea 409, la cual únicamente tiene 1 servicio diario.

Por tanto, se considera que la categoría de tráfico pesado adecuada a nuestra zona de actuación es T42.

3.2. Categoría de Explanada

A los efectos de definir la estructura del firme, la Instrucción 6.1.-IC Secciones de Firme, establece tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con al NLT-357 (Ensayo de carga con placa). Estos valores se representan en la siguiente tabla:

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
Ev2 (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 3. Módulo de Compresibilidad en el 2o Ciclo de Carga. Fuente: Tabla 2 Instrucción 6.1. IC Secciones de Firmes

Debido a la ausencia de datos de los materiales exactos que conforman el terreno de la zona de proyecto, la elección de la categoría de la explanada se realizará en base al Anejo N°3. Geológico y Geotécnico del presente proyecto, resultando adecuado una explanada tipo E2.

4. Secciones del Firme

En la Instrucción 6.1-IC “Secciones de firme”, se recogen las secciones del firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará en cada caso concreto la más adecuada, técnica y económicamente.

A continuación, se exponen dos figuras con las secciones del firme:

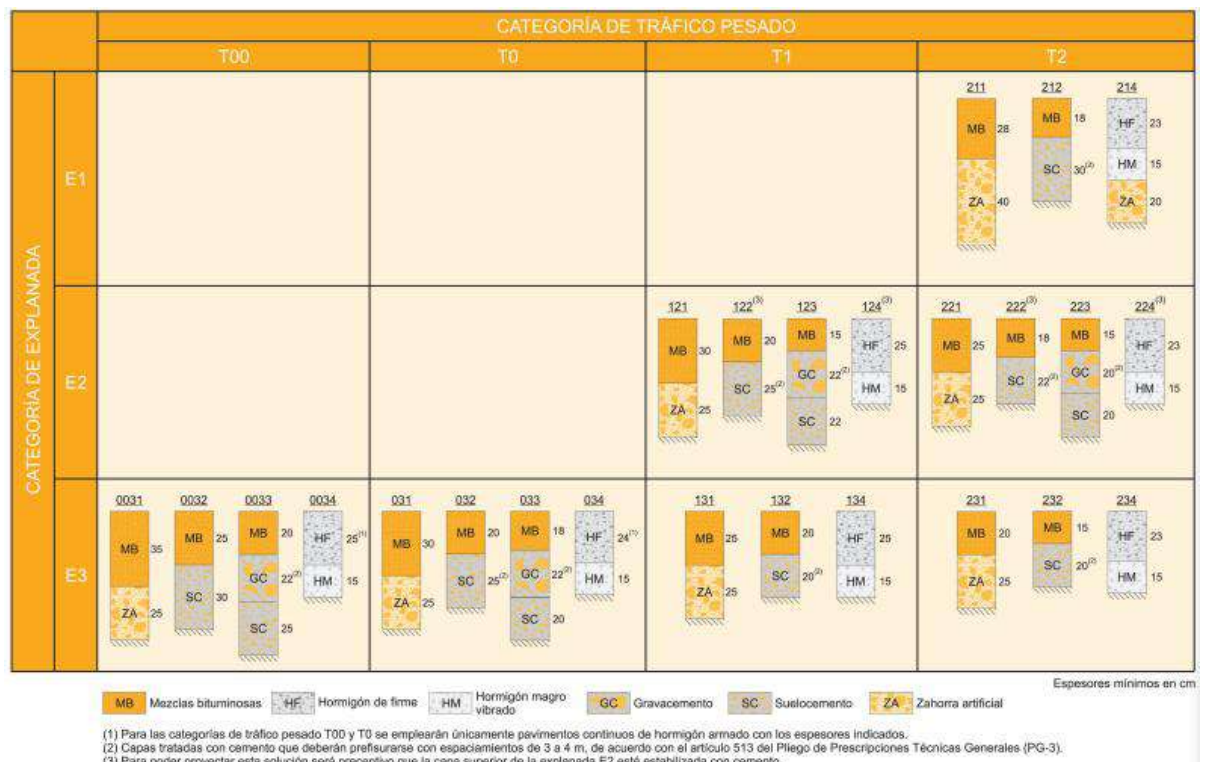


Ilustración 1. Catálogo de secciones de firme para categorías de tráfico pesado T00 a T2. Fuente: Figura 2.1. Instrucción 6.1. IC Secciones de Firmes

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 ¹⁾ ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 ¹⁾ ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 ¹⁾ ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HF 20	4221 MB 5 ¹⁾ ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HF 18
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HF 21	4131 MB 10 ¹⁾ ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HF 20	4231 MB 5 ¹⁾ ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HF 18

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

Espesores mínimos en cm

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Ilustración 2. Catálogo de secciones de firme para categorías de tráfico pesado T31 a T42. Fuente: Figura 2.2. Instrucción 6.1. IC Secciones de Firmes

Como resultado de la categoría del tráfico pesado y de la explanada, se considera que la sección adecuada del firme es la T4221, correspondiente a 25 centímetros de espesor de Zahorra Artificial (ZA) y 5 centímetros de espesor de Mezcla Bituminosa (MB).

5. Definición de los materiales

5.1. Zahorra Artificial (ZA)

Se trata de un material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

5.2. Mezcla bituminosa en caliente (MB)

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, se ha de seleccionar un tipo de ligantes hidrocarbonados, para ello, se tendrá en cuenta la zona térmica estival del área de trabajo.

A continuación, se muestra un mapa con las zonas térmicas estivales en España:

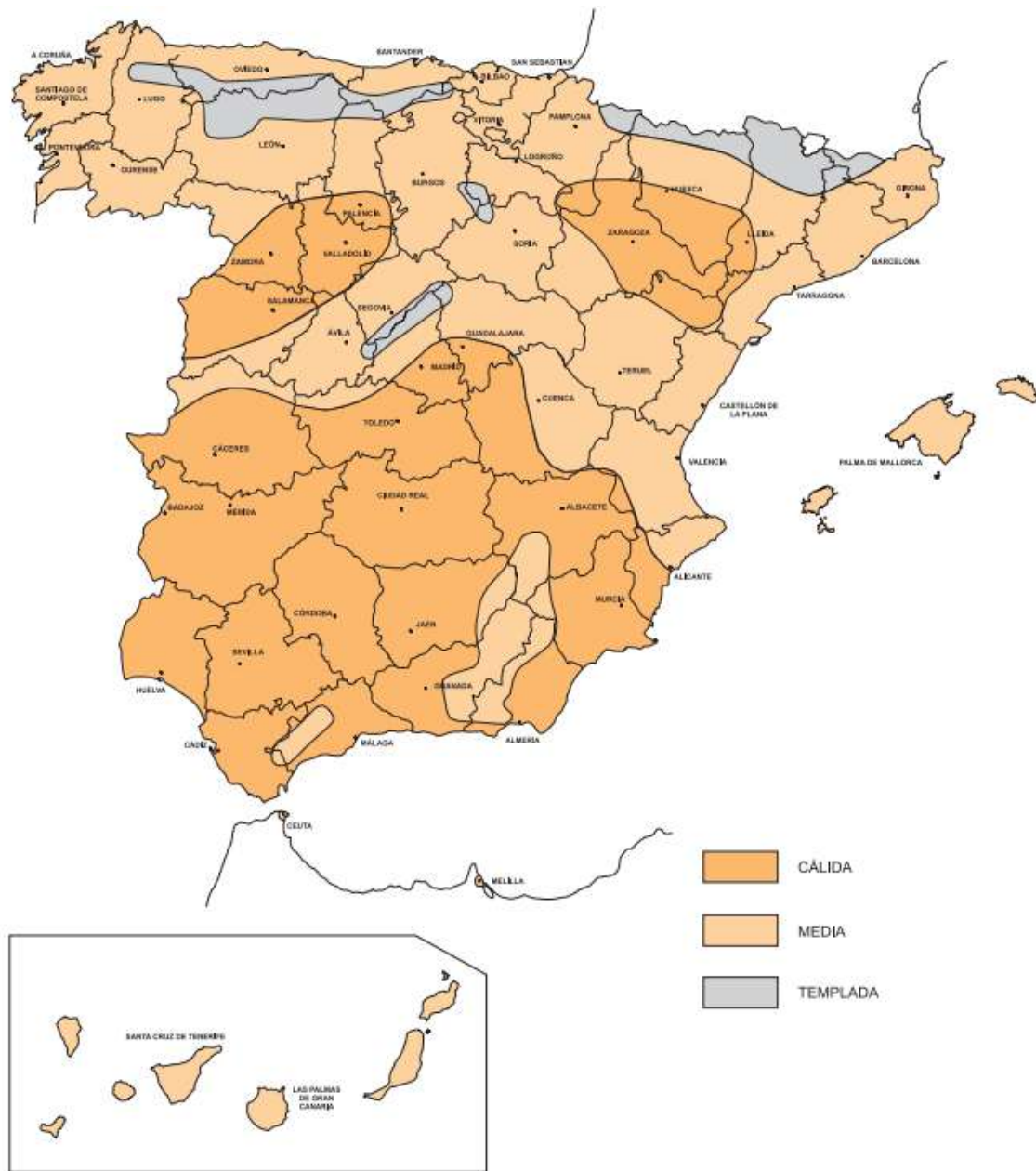


Ilustración 3. Zonas Térmicas Estivales. Fuente: Figura 3 Instrucción 6.1. IC Secciones de Firmes

La zona de proyecto se encuentra en las Islas Canarias, concretamente en la isla de Tenerife, por lo que se trata de una zona térmica estival media.

Conocida la zona térmica estival, el artículo 542.2.2. del PG-3 permite determinar el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.



ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 Y T31	T32 Y ARCENES	TT4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-65	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PBM 45/80-60				

Tabla 4. Tipos de ligantes hidrocarbonados. Fuente: Artículo 542.2.2 PG-3

Por lo tanto, según la tabla anterior, el tipo de ligante que se empleará en la capa de rodadura será el 50/70.

A continuación, se procede a calcular el tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y espesor de firme que se definirá según la Tabla 542.9 del PG-3.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4-5
	AC22 surf D AC22 surf S	>5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC32 base G AC22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES (****)	AC16 surf D	4-6

Tabla 5. Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa. Fuente: Tabla 542.9 PG-3.

La sección del firme elegida está formada por 5cm de mezcla bituminosa, por lo tanto, el tipo de mezcla a utilizar en la capa de rodadura elegido serán 5 cm de espesor de AD16 surf D. Se trata de una mezcla de tipo hormigón bituminoso (AC), con tamaño máximo del árido de 16, para capa de rodadura y granulometría densa (D).

5.3. Riego

Un riego es una emulsión bituminosa aplicada sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidrocarbonado o conglomerante hidráulico, para la colocación sobre esta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o lechada bituminosa.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado en el artículo 213 “Emulsiones bituminosas” del PG-3.



La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808.

C	% LIGANTE	B	P	F	C. ROTURA	APLICACIÓN
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

C: indica que es una emulsión bituminosa catiónica

% Ligante: contenido de ligante nominal según la norma UNE-EN1428

B: indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico

P: se añadirá esta letra solamente en caso de que la emulsión incorpore polímeros

F: se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido en fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (Fluidificante vegetal)

C. Rotura: número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento o rotura, determinada según la norma UNE-EN 13075-1

Aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de emulsión;

- ADH riego de adherencia
- TER riego de adherencia (termoadherente)
- CUR riego de curado
- MP riego de imprimación
- MIC microaglomerado en frío
- REC reciclado en frío

5.3.1. Riego de adherencia

El riego de adherencia es una emulsión bituminosa aplicada sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en artículo 213 “Emulsiones bituminosas” del PG-3.

Se empleará una emulsión del tipo C60B3 ADH. Se trata de una emulsión bituminosa catiónica (C) con 60% de contenido de ligante, el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico (B), con un índice de rotura de 3 para riego de adherencia.

La dotación utilizada en Canarias es de 0.5 Kg/m².

5.3.2. Riego de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en artículo 213 “Emulsiones bituminosas” del PG-3.

Se empleará una emulsión del tipo C50BF4 IMP. Se trata de una emulsión bituminosa catiónica (C) con 50% de contenido de ligante, el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico (B), con un índice de rotura de 4 para riego de imprimación.

La dotación utilizada en Canarias es de 0.5 Kg/m².



6. Conclusión

Resumiendo, los aspectos más importantes para el proyecto, se llega a las siguientes conclusiones:

- Categoría del Tráfico Pesado = T42 IMDp (veh.pesados/día) < 25.
- Sección Tipo de Firme = T4221, 25 centímetros de espesor de Zahorra Artificial (ZA) y 5 centímetros de espesor de Mezcla Bituminosa (MB).
- Tipo de ligante hidrocarbonado = 50/70.
- Tipo de mezcla bituminosa = AC16 surf D.
- Por todo lo mencionado anteriormente, la reposición del firme será de 25 cm de zahorra artificial y 5cm de mezcla bituminosa tipo AC16 Surf D, colocando el correspondiente Riego de imprimación entre la zahorra y la mezcla bituminosa, y, finalmente, riego de adherencia en la mezcla bituminosa.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 10. Servicios Afectados

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Servicios Afectados	2
2.1. Red de abastecimiento de agua potable	2
2.2. Red eléctrica	2
2.3. Red de telecomunicaciones	3
2.4. Red de alumbrado público	3
2.5. Barrancos	4
2.6. Zona de tránsito de vecinos y peatones	4
3. Restitución de los servicios afectados	4



1. Introducción

El presente Anejo Nº10. Servicios Afectados tiene por objeto la descripción de los servicios existentes que puedan verse afectados por la ejecución del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Las obras consistirán en la implantación de redes de saneamiento y pluviales que discurren por la calzada y acera, siendo imprescindible la identificación y localización de las posibles instalaciones que se encuentren en estas para minimizar las posibles afecciones a dichos servicios, debido a la importancia que estos tienen para el normal modo de vida de la población y a los importantes costos que se pueden producir en caso de daños o reposiciones no previstas.

Este Anejo sólo contemplará la posibilidad de afección sin entrar en profundidad en la definición. Por lo que durante el transcurso de las obras se tendrá especial cuidado y se procurará no interferir con ningún servicio.

2. Servicios Afectados

Los servicios que pueden ser susceptibles de ser afectados durante la ejecución del presente proyecto son los siguientes:

- Red de abastecimiento de agua, empresa TAGUA S.L.
- Red eléctrica, empresa Endesa.
- Red de telecomunicaciones, empresa Telefónica de España S.A.U.
- Red de alumbrado público, ayuntamiento de San Miguel de Abona.
- Barranco Del Drago y Barranco de Arujo, Consejo Insular de Aguas de Tenerife.
- Zona de tránsito de vecinos y peatones.

2.1. Red de abastecimiento de agua potable

La red de abastecimiento de agua potable existente en la zona de proyecto discurre en su totalidad por las aceras, no existiendo, por tanto, interferencias con las redes principales de saneamiento y pluviales. No obstante, si interferirá con las redes terciarias de ambas redes, por lo que durante la ejecución de algunas de las fases de obras previstas, se deberá de proceder a cortar el suministro de agua potable en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de suministro, siendo fundamental la coordinación con la empresa concesionaria del servicio de abastecimiento de aguas de San Miguel de Abona, en este caso sería, Empresa TAGUA S.L, de Santa Cruz de Tenerife.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación en los puntos críticos se realizará de forma manual para evitar producir posibles daños en las instalaciones y garantizar la seguridad de los trabajadores.

La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones de la Empresa TAGUA S.L, de Santa Cruz de Tenerife.

2.2. Red eléctrica

En el núcleo de El Roque existen líneas eléctricas de Media y Baja Tensión, tanto aéreas sujetadas por postes o por las propias fachadas de las viviendas como subterráneas, siendo estas últimas las que se vean más afectadas como resultado de la ejecución del presente proyecto.



Es por esto que, durante la ejecución de algunas de las fases de las obras previstas, se deberá de proceder a cortar el suministro eléctrico en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red eléctrica, siendo fundamental la coordinación con la empresa propietaria de dichas redes, Endesa, para evitar que se produzcan situaciones de riesgo que puedan provocar accidentes a los trabajadores debido al potencial de riesgo que conllevan las redes eléctricas en caso de una errónea actuación.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación en los puntos críticos se realizará de forma manual para evitar producir daños en las instalaciones y garantizar la seguridad de los trabajadores.

La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones de la empresa Endesa.

2.3. Red de telecomunicaciones

Al contrario de lo que sucede en otros servicios, como el abastecimiento de agua o la red eléctrica en los cuales hay un único operador, en San Miguel de Abona existe más de un operador de telecomunicaciones con redes propias.

Dichas redes están presentes tanto aéreas como subterráneas, siendo estas últimas las que se vean afectadas como resultado de la ejecución del presente proyecto.

Es por esto que, durante la ejecución de algunas de las fases de obras previstas, se deberá de proceder a cortar el servicio en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de telecomunicaciones, siendo fundamental la coordinación con la empresa propietaria de dichas redes.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación en los puntos críticos se realizará de forma manual para evitar producir daños en las instalaciones y garantizar la seguridad de los trabajadores.

La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones de la empresa propietaria de dichas redes.

2.4. Red de alumbrado público

La red de alumbrado público se presenta en su mayor parte aérea, donde se ubican lo más alejado de la calzada, su colocación se sitúa en el borde más alejado de la calle y lo más cercano a las propiedades privadas, sujetados tanto por postes como por la propia fachada de las casas y algunas partes restantes van enterradas bajo las aceras, siendo estas últimas las que se verán afectadas como resultado de la ejecución del presente Proyecto.

Durante la ejecución de algunas de las fases de obras previstas, se deberá de proceder a cortar el suministro eléctrico en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de alumbrado público, siendo fundamental la coordinación con el organismo propietario de dichas redes, el Servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de San Miguel de Abona, para evitar que se produzcan situaciones de riesgo que puedan provocar accidentes a los trabajadores, debido al potencial de riesgo que conllevan las redes eléctricas en caso de una errónea actuación.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación en los puntos críticos se realizará de forma manual para evitar producir daños en las instalaciones y garantizar la seguridad de los trabajadores.



La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones del Ayuntamiento de San Miguel de Abona y en concreto el Servio de Alumbrado Público.

2.5. Barrancos

El trazado de las conducciones afecta, por el vertido de las aguas pluviales de la zona de proyecto al Barranco Del Drago y Barranco de Arujo, por lo que será necesario la autorización del Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

2.6. Zona de tránsito de vecinos y peatones

La zona de tránsito de vecinos y peatones hacia sus viviendas se verán afectada por las obras, por lo que se deberá avisar con suficiente antelación los días de trabajo, si se va a producir algún corte de circulación y si se habilita algún desvío provisional mientras se ejecuta los trabajos.

3. Restitución de los servicios afectados

Al realizar las obras de renovación de la red de saneamiento e implantación de la nueva red de pluviales, los servicios afectados se quedarán al descubierto, por lo que se adoptarán aquellas medidas que sean necesarias para proteger y advertir de la existencia de dichas instalaciones, evitando que estas instalaciones se puedan ver afectadas durante su normal funcionamiento.

La intervención y reposición de los servicios afectados se realizará siguiendo las instrucciones establecidas por las empresas propietarias de dichas instalaciones, siendo fundamental la coordinación con estas empresas para garantizar la seguridad de los trabajos de intervención sobre estos servicios.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 11. Señalización

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Referencias	2
3. Aspectos fundamentales	2
4. Señalización requerida	3
4.1. Introducción	3
4.2. Programación de trabajos	3
4.3. Exposición de la señalización requerida	3
4.3.1. Señalización vertical.....	3
1.1.1. Señalización horizontal.....	5
1.1.2. Balizamiento	6
1.1.3. Elementos luminosos.....	6
1.1.4. Vallado de obra	6
1.1.5. Semáforos	6
1.1.6. Trabajadores de la señalización.....	7
2. Plantillas de modelos de señalización de obra.....	7
2.1. Corte de calle y desvíos	7
2.2. Corte de acera y desvío por la otra acera	8
2.3. Corte de acera y desvío por la zona de estacionamiento.....	9
2.4. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido de circulación	10
2.5. Estrechamiento del carril de circulación en vía de sentido único de circulación	11
2.6. Estrechamiento del carril de circulación en cruces	12
2.7. Supresión de carril de circulación en vía de sentido único de circulación.....	14
2.8. Supresión de carril de circulación en cruces	15
2.9. Paso alternativo en vía de doble sentido (con señales).....	16
2.10. Paso alternativo en vía de doble sentido (con señalistas)	17
2.11. Paso alternativo en vía de doble sentido (con semáforos)	18
2.12. Paso alternativo en cruces (con señales)	19
2.13. Paso alternativo en cruces (con señalistas)	20
2.14. Paso alternativo en cruces (con semáforos)	21



1. Introducción

El presente Anejo N°11. Señalización tiene por objeto servir de ayuda a los responsables de las obras a realizar en el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”, aportando diferentes situaciones y teniendo que ser adoptadas para cada caso.

Será de aplicación en todas las obras que afecten a la calzada por donde discurra el trazado.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo se ha consultado la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3), aprobada por la ORDEN FOM 891/2004, del 1 de marzo.
- Manual de Señalización Urbana de Obras Fijas.
- Norma 8.3-IC aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, modificada parcialmente por el RD 208/1989 de 3 de febrero.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3. Aspectos fundamentales

Las características fundamentales a tener en cuenta a la hora de la señalización son:

- La señalización a utilizar debe de ir adosada a vehículos o/y remolques.
- Se debe emplear elementos luminosos tanto de día como de noche.
- La movilidad de las señalizaciones, es decir, tanto en obras móviles como en obras que se realizan con movimiento ininterrumpido o si se efectúa en intervalos dentro de una misma jornada.

La señalización y balizamiento de las obras es fundamental en la seguridad vial. Por lo que para la buena señalización se necesita:

- Sencillez.
- Claridad.
- Uniformidad.
- Estar justificada y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Actualizada con la evolución de la obra.
- Anulada tan pronto como acabe la afección.

Las normas básicas para implantar la señalización son:

- Colocarlas en lugares visibles.
- La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada.
- Estar situada a la derecha del conductor
- Estar situada antes de la zona afectada.

Para finalizar este apartado, cabe destacar el conocimiento del contratista de la adquisición, colocación y conservación de la señalización, balizamiento y defensa de los mismo. Así como



que estará obligado a cumplir cualquier modificación que el director de obras pueda considerar oportuna.

4. Señalización requerida

4.1. Introducción

A la hora de la ejecución de las obras es necesario señalar adecuadamente los posibles desvíos del tráfico, aplicando lo siguiente:

- Ordenar la circulación en la zona afectada para garantizar la accesibilidad en condiciones de seguridad a todos los usuarios independientemente del modo de transporte utilizado.
- Informar al usuario de la presencia de obras.
- Modificando su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias.

4.2. Programación de trabajos

Durante la ejecución de las obras, se deberá permitir la fluidez del tráfico en las vías afectadas cuando sea posible. Asimismo, la administración local debe gestionar las obras que tiene lugar en las vías públicas asegurando unas condiciones adecuadas.

4.3. Exposición de la señalización requerida

4.3.1. Señalización vertical

La señalización vertical constituye un conjunto de elementos que, anclados sobre la calzada, aportan información al conductor sobre los peligros, recomendaciones, prohibiciones y demás condicionantes que facilitan la circulación de los vehículos y mejoran las condiciones de seguridad.

La clasificación genérica de la señalización vertical queda definida del siguiente modo:

- Advertencia de Peligro (P-1 a P-50).
- Reglamentación:
 - Prioridad (R-1 a R-6).
 - Prohibición de entrada (R-100 a R-117).
 - Restricción de paso (R-200 a R-205).
 - Otras prohibiciones o restricciones (R-300 a R-310).
 - Obligación (R-400 a R-417).
 - Fin de prohibición o restricción (R-500 a R-506).
- Indicación:
 - Indicaciones generales (S-1 a S-29).
 - Carriles (S-50 a S-63).
 - Servicio (S-100 a S-126).
 - Orientación (S-200 a S-770).
 - Paneles complementarios (S-800 a S-870).
 - Otras señales (S-900 a S-940).

4.3.1.1. Normativa

A la hora de definir los elementos que forman parte de la señalización vertical se deberá seguir la norma 8.1-IC "Señalización Vertical", aprobada en la Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo.

4.3.1.2. Materiales

Las características técnicas de los materiales a emplear deberán quedar recogidas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto, definiéndose las dimensiones de los diferentes elementos.

4.3.1.3. Criterios generales

Como resumen las características más importantes que deben reunir las señales verticales, y que como ya se ha indicado, deberán quedar recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se adjunta una tabla donde se indican las dimensiones recogidas en la Norma 8.1.IC para las distintas tipologías de señales:



TAMAÑO DE LAS SEÑALES				
TIPO DE VÍA				
AUTOPISTA, AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	1.750 mm de lado	1.200 mm de diámetro	1.200 mm de lado	1.200 x 1.800 mm
CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCÉN	1.350 mm de lado	900 mm de diámetro	900 mm de lado	900 x 1.350 mm
CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCÉN	900 mm de lado	600 mm de diámetro	600 mm de lado	600 x 900 mm

Tabla 1. Tamaño señalización vertical. Fuente: Norma 8.1-IC.

Las dimensiones de los carteles quedarán establecidas por el tamaño de las letras que permita su correcta visión y la cantidad de información a recoger, de acuerdo con la Norma de Señalización Vertical 8.1-IC, en lo que respecta a carteles de pórticos, preavisos, croquis y flechas.

Aparte las señales verticales cumplirán los siguientes criterios generales:

- Las señales, excepto los carteles situados en pórticos y banderolas serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, según las normas del Ministerio de Fomento y deben garantizar el aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos de acuerdo a las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Se construirán con relieve de entre 2,5 y 4 mm de espesor, tanto en las orlas como en la simbología e inscripciones.
- Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado, con las dimensiones que se muestran en los planos de detalle correspondientes.
- El reverso de las señales será de color neutro.
- La señalización establecida busca la máxima sencillez, a la vez que presente los peligros o acontecimientos con suficiente antelación.
- El calor amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con "fondo blanco", las advertencias de peligro, prioridad, prohibición y fin de prohibición, así como en el fondo de las señales de carriles y las de personalización y dirección. Por tanto, las señales como dirección obligatoria, cuyo fondo



es azul, STOP o dirección prohibida, cuyo fondo es rojo, etc., serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

Dichas señales no pueden ser de plástico y se colocarán mediante trípodes o elementos de sustitución similares.

- En obras de larga duración la señalización será fija. Para el caso de obras temporales será necesario valorar otras características de la obra, además de la duración, como la intensidad de tráfico, tipo de ocupación, etc.

1.1.1. Señalización horizontal

La señalización horizontal de una carretera constituye el conjunto de elementos que, marcados sobre la misma con los materiales adecuados, constituyen una ayuda importante para la circulación. Tradicionalmente se han agrupado en:

- Marcas longitudinales.
- Marcas transversales.
- Flechas y símbolos.
- Cebreados.

Estas marcas viales, aplicadas sobre el pavimento, tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales o semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

1.1.1.1. Normativa

A continuación, se resume la normativa considerada para la determinación de la señalización horizontal a disponer:

- Norma 8.2-IC sobre Marcas Viales. Julio de 1987.
- Nota Informativa Sobre Prohibición de Adelantamiento del 2 de febrero de 1991.

1.1.1.2. Materiales

Las características técnicas de los materiales a emplear deberán quedar recogidas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto, definiéndose las dimensiones de los diferentes elementos.

1.1.1.3. Criterios generales

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.



Con restricciones de espacio, el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,5 m del borde de la restricción más próxima a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

En isletas de reducidas dimensiones, la separación entre el borde de la calzada y el de la señal o cartel más próximo a ésta no bajará de 0,5 m.

Se evitará que unas señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.

Los elementos de sustentación para las señales de tráfico y flechas de dirección serán postes metálicos de acero galvanizado; los carteles laterales se sustentarán por medio de perfiles IPN galvanizados y los carteles elevados sobre la calzada irán sobre estructuras en pórticos o banderolas.

Las obras que tengan una duración superior a 15 días deberán pintar con marcas viales en color amarillo o naranja, aquellas que se tengan que eliminar se realizará mediante fresado y no con pintado negro, al igual que la eliminación de la pintura provisional.

Será por cuenta de la empresa solicitante la instalación y mantenimiento durante la obra de la señalización horizontal adecuada a la configuración de la circulación en cada momento, siempre con el consentimiento escrito del Área de Circulación y Transporte.

Estas señales viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

1.1.2. Balizamiento

El balizamiento de una carretera representa un sistema de gran importancia para la canalización del tráfico, sobre todo en situaciones de escasa iluminación, lluvia o niebla. Este conjunto de elementos constituye un complemento adecuado a la señalización tanto horizontal como vertical de la autovía.

No obstante, en el presente proyecto, dado que la carretera es en su mayor parte urbana, que dispone de alumbrado público adecuado, y que no existen convergencias o divergencias para conectar con otras carreteras insulares, no se va a disponer ni de hitos kilométricos, ni de captafaros ni de balizas.

1.1.3. Elementos luminosos

En las obras en las que la señalización provisional está implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamientos no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos indicados en los ejemplos.

1.1.4. Vallado de obra

El vallado de obra que se encuentre en calzada tendrá que ser con barreras new jersey en el caso de obras de larga duración. En el resto se utilizarán conos homologados, con una separación mínima entre ellos de 0,5 metros.

1.1.5. Semáforos

Será por cuenta de la empresa solicitante las modificaciones necesarias debidas a la obra del sistema de semaforización, incluyendo canalizaciones, reguladores, semáforos, etc., adecuadas a la configuración de la circulación de cada momento, siempre con el consentimiento escrito del Área de Circulación y Transporte.



Las modificaciones se realizarán por la empresa adjudicataria del mantenimiento de semáforos, para garantizar la coherencia y fiabilidad de un sistema de seguridad como éste, así como su inclusión en el inventario informático disponible en el Área de Circulación y Transporte a efectos de control.

1.1.6. Trabajadores de la señalización

Los trabajadores de la señalización deberán estar debidamente identificados y con vestimenta de alta visibilidad homologada (RD 1047/1992) y señales manuales de STOP/DIRECCIÓN OBLIGATORIA, para dar paso alternativo a la circulación.

2. Plantillas de modelos de señalización de obra

A continuación, se exponen diferentes plantillas extraídas del “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para la señalización correcta de las obras de ejecución de las zanjas bajo la calzada y otras estructuras necesarias.

Todas las señales utilizadas pertenecen al Anexo I del Catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensa para obras de la Norma 8.3-IC Señalización de Obras.

Cabe destacar que la zona de actuación presenta en su mayoría calles estrechas, por lo tanto, se expone en primer lugar la plantilla de corte y desvíos de calles. Seguido de otras propuestas que pueden ser utilizadas en donde sea necesario.

2.1. Corte de calle y desvíos

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

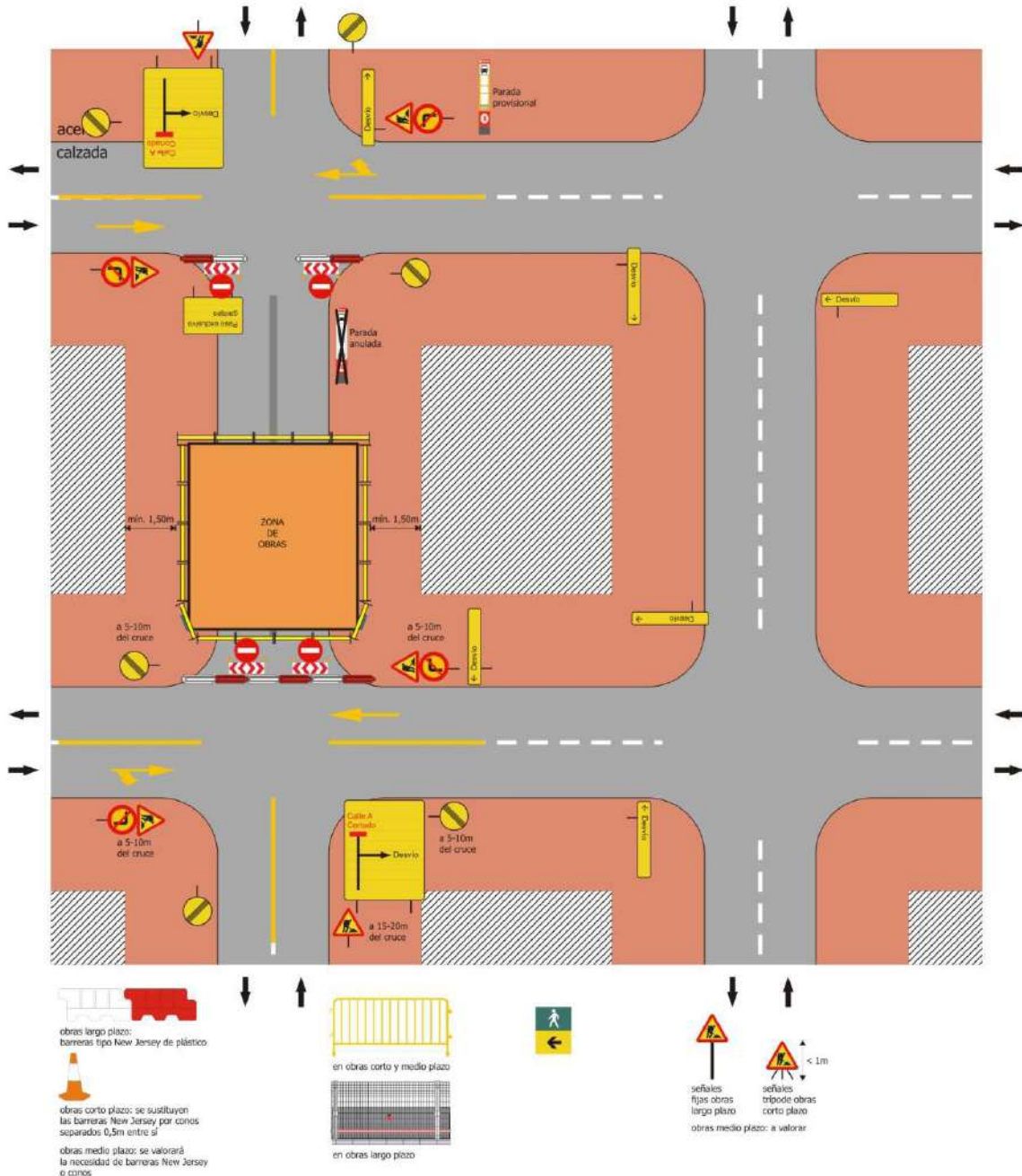


Ilustración 1. Corte de calle y desvíos. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



2.2. Corte de acera y desvío por la otra acera

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

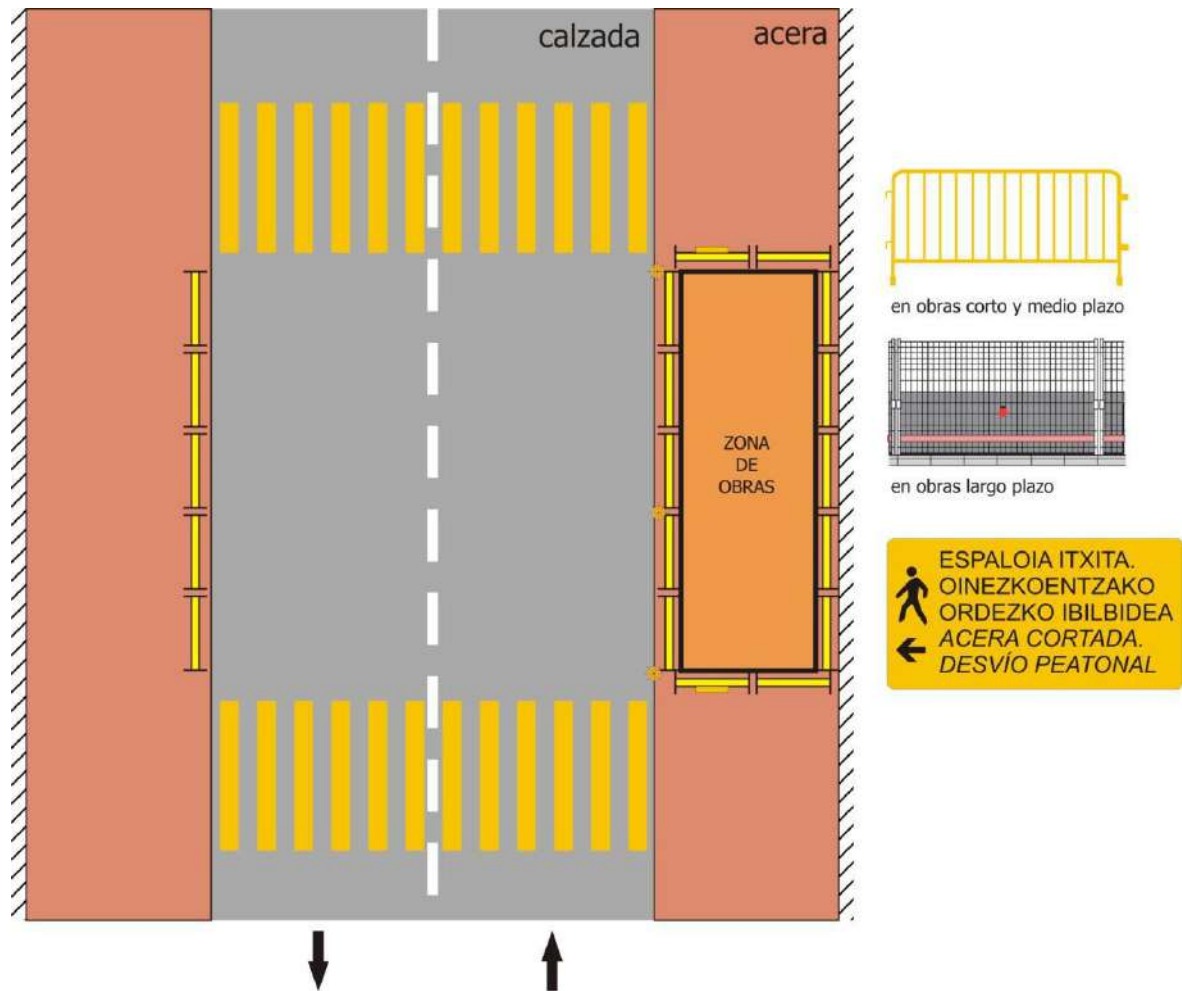


Ilustración 2. Corte de acera y desvío por la otra acera. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.3. Corte de acera y desvío por la zona de estacionamiento

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

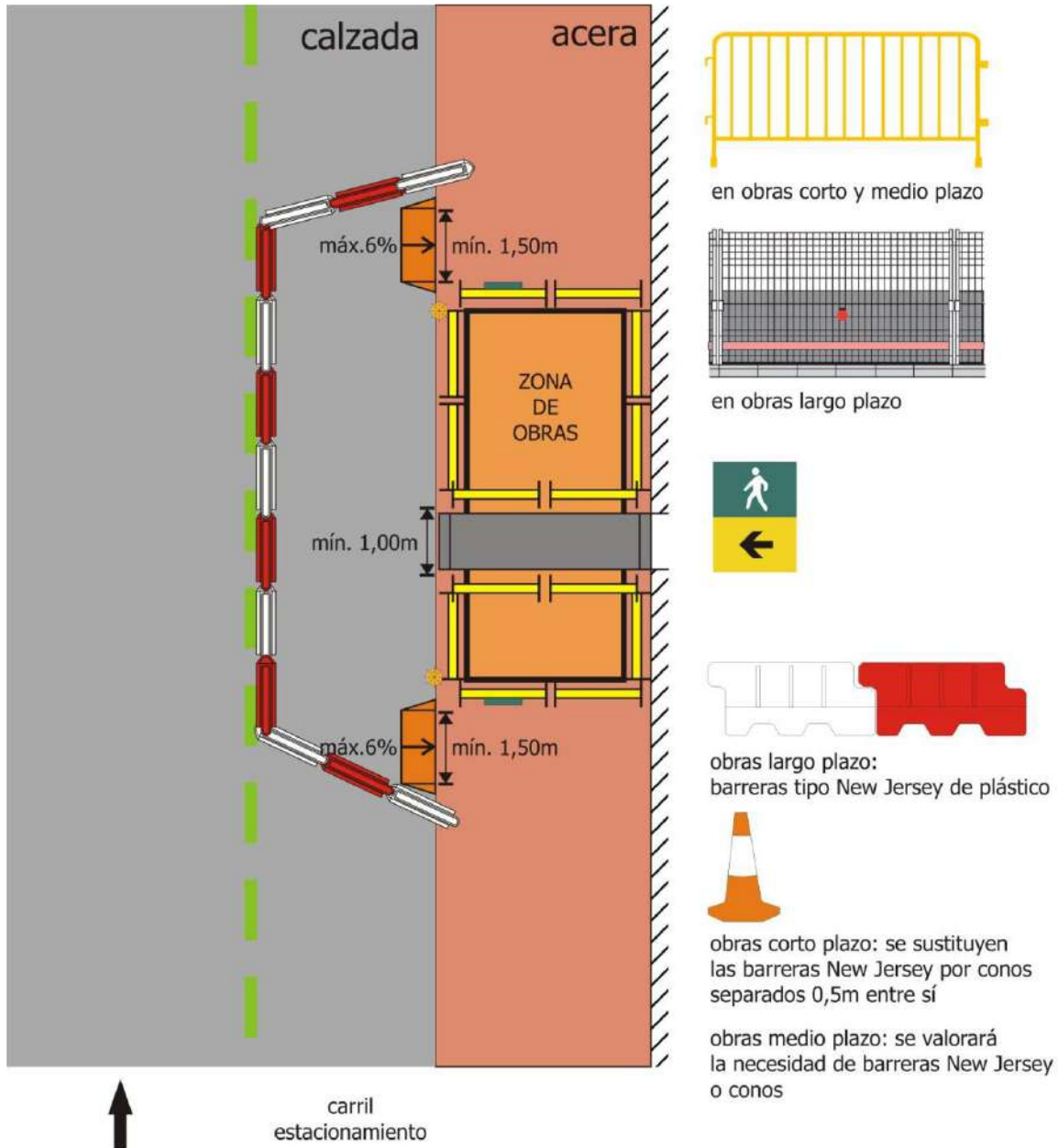


Ilustración 3. Corte de acera y desvío por la zona de estacionamiento. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



2.4. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido de circulación

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

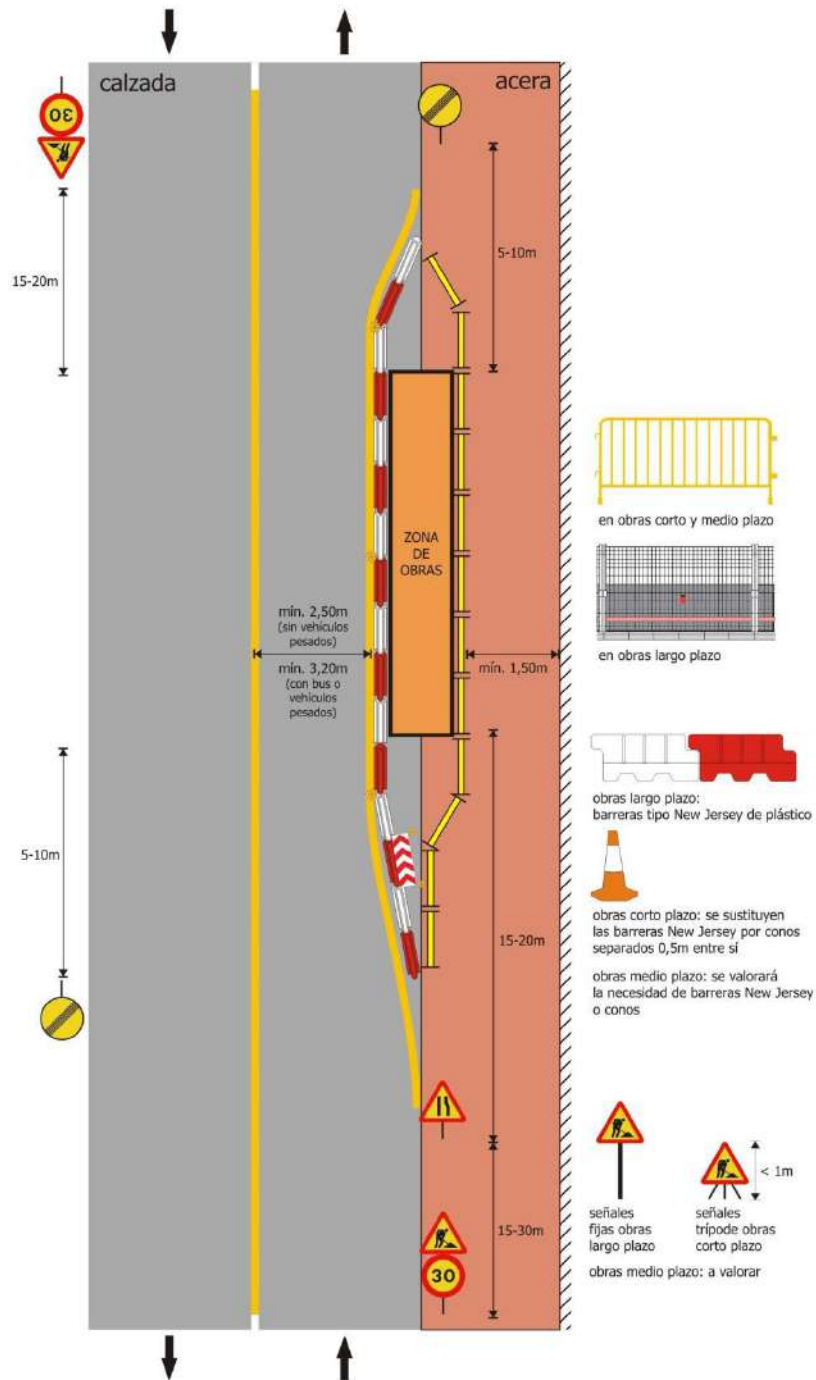


Ilustración 4. Estrechamiento carril vía doble sentido. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.5. Estrechamiento del carril de circulación en vía de sentido único de circulación

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

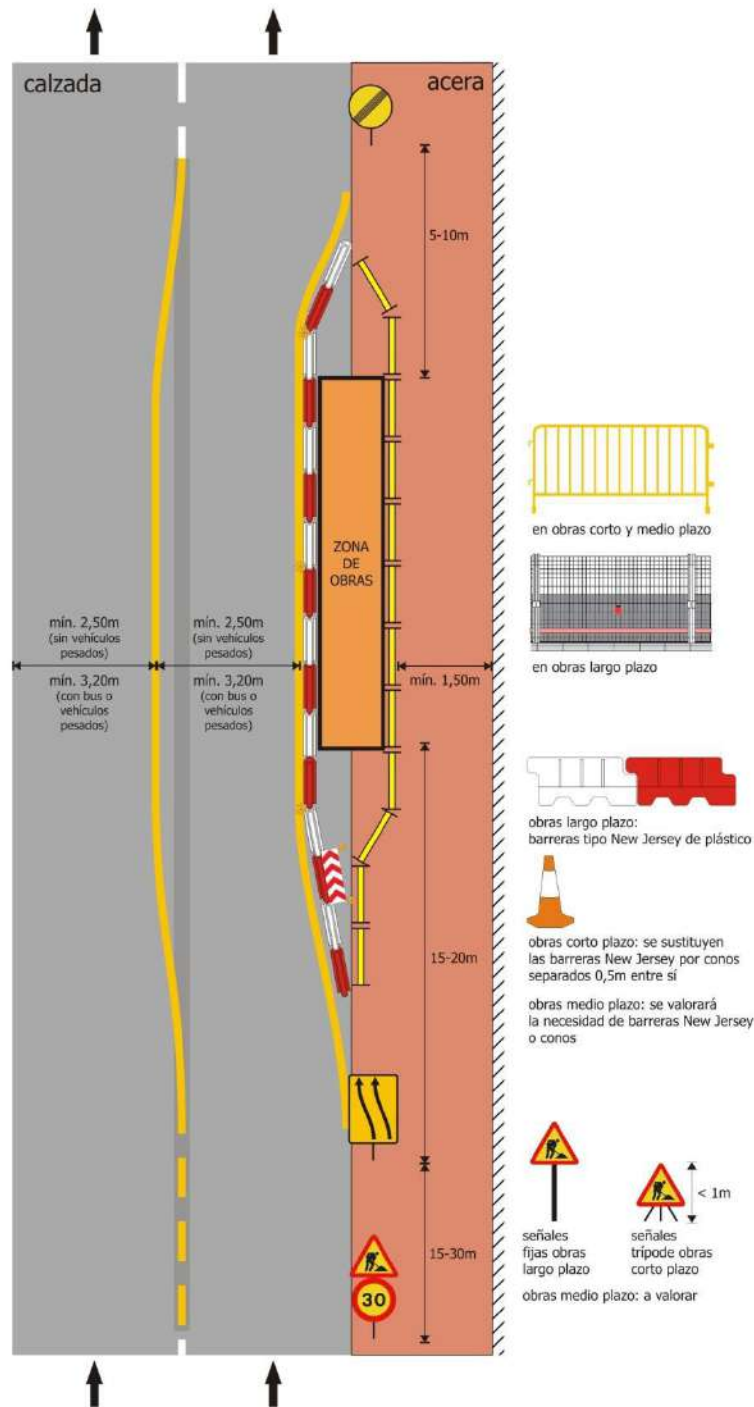


Ilustración 5. Estrechamiento carril vía sentido único. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



2.6. Estrechamiento del carril de circulación en cruces

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

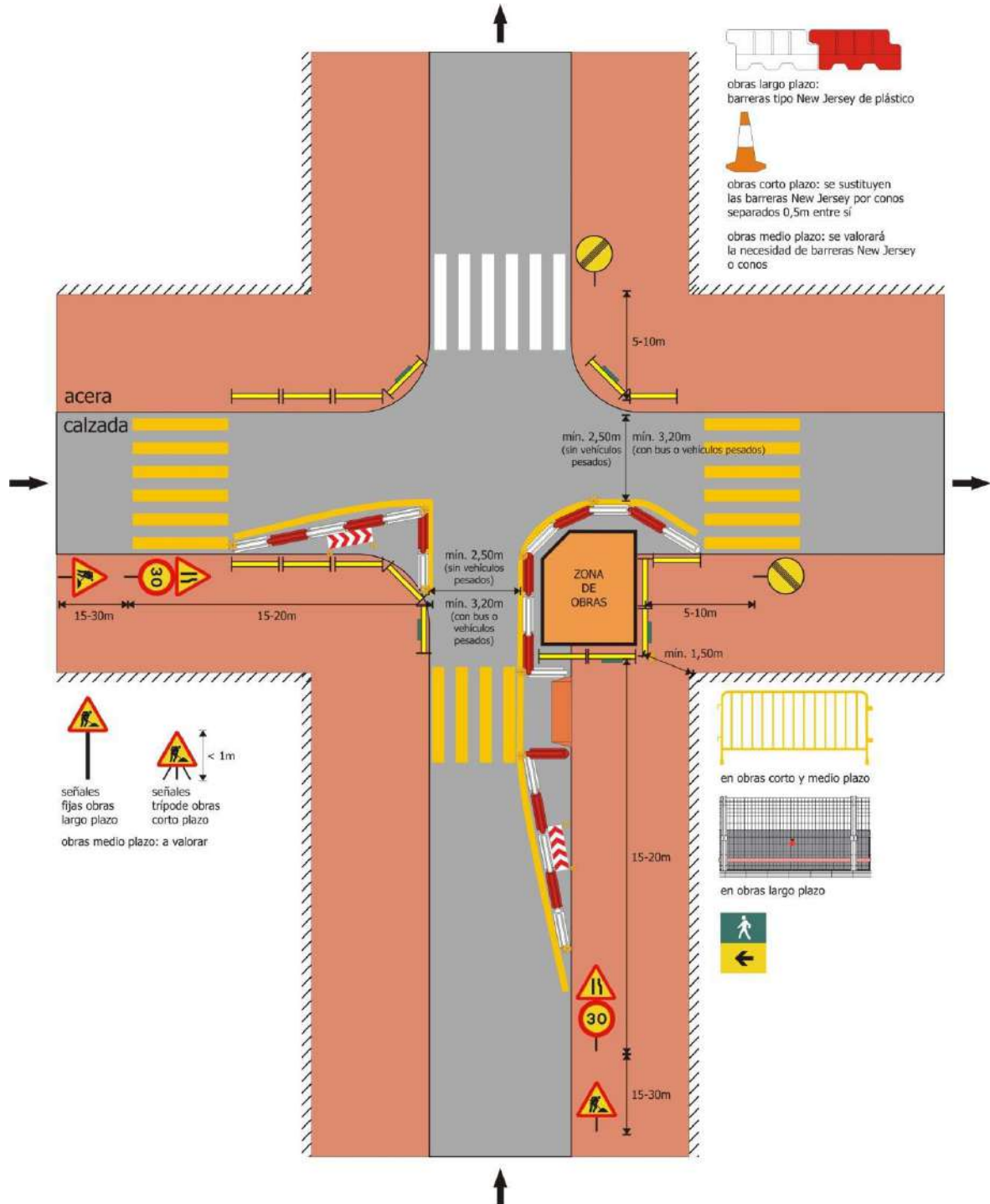


Ilustración 6. Estrechamiento carril en cruces. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.7. Supresión de carril de circulación en vía de sentido único de circulación

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

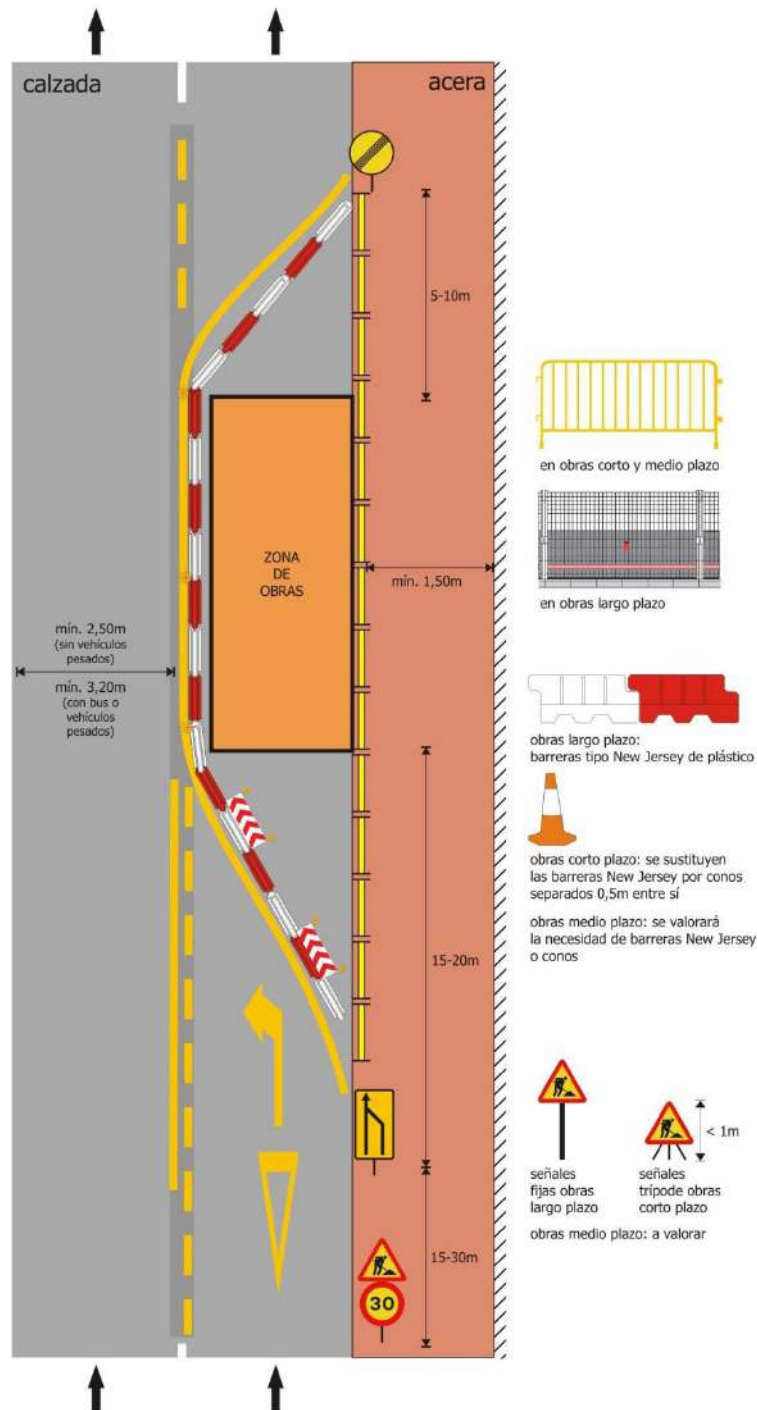


Ilustración 7. Supresión carril vía sentido único. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



2.8. Supresión de carril de circulación en cruces

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

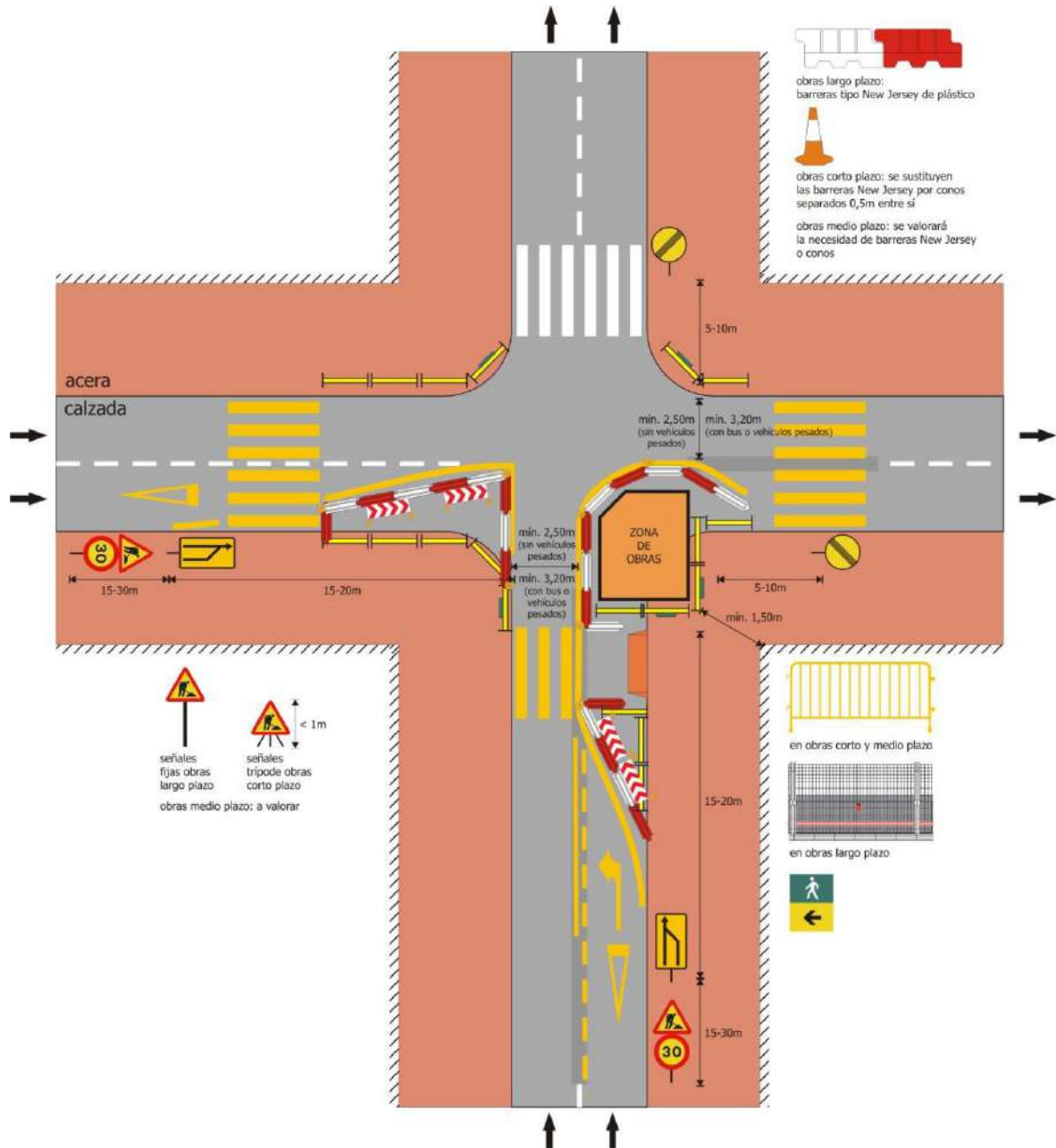


Ilustración 8. Supresión carril cruces. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.9. Paso alternativo en vía de doble sentido (con señales)

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

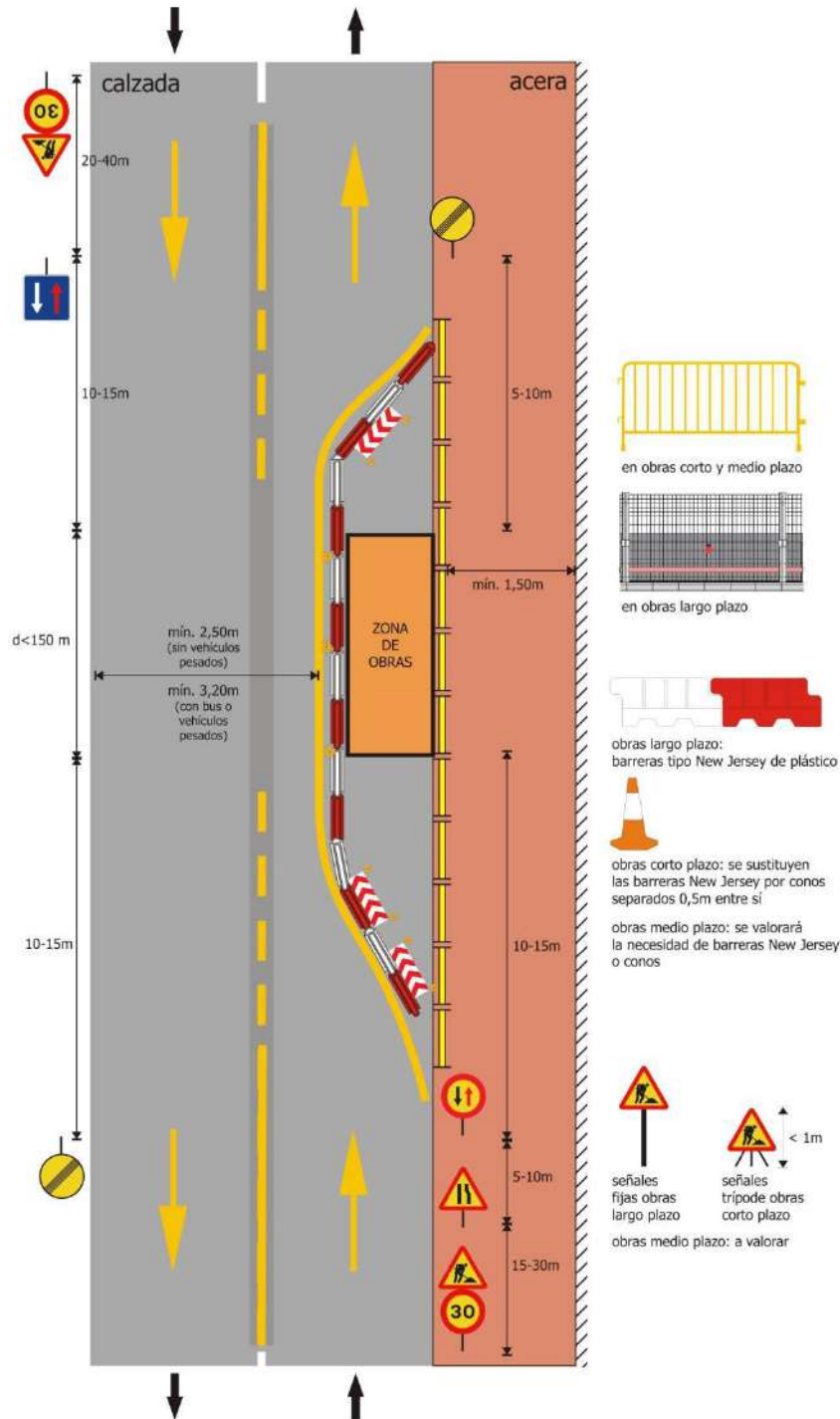


Ilustración 9. Paso alternativo con señales vía doble sentido. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.10. Paso alternativo en vía de doble sentido (con señalistas)

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

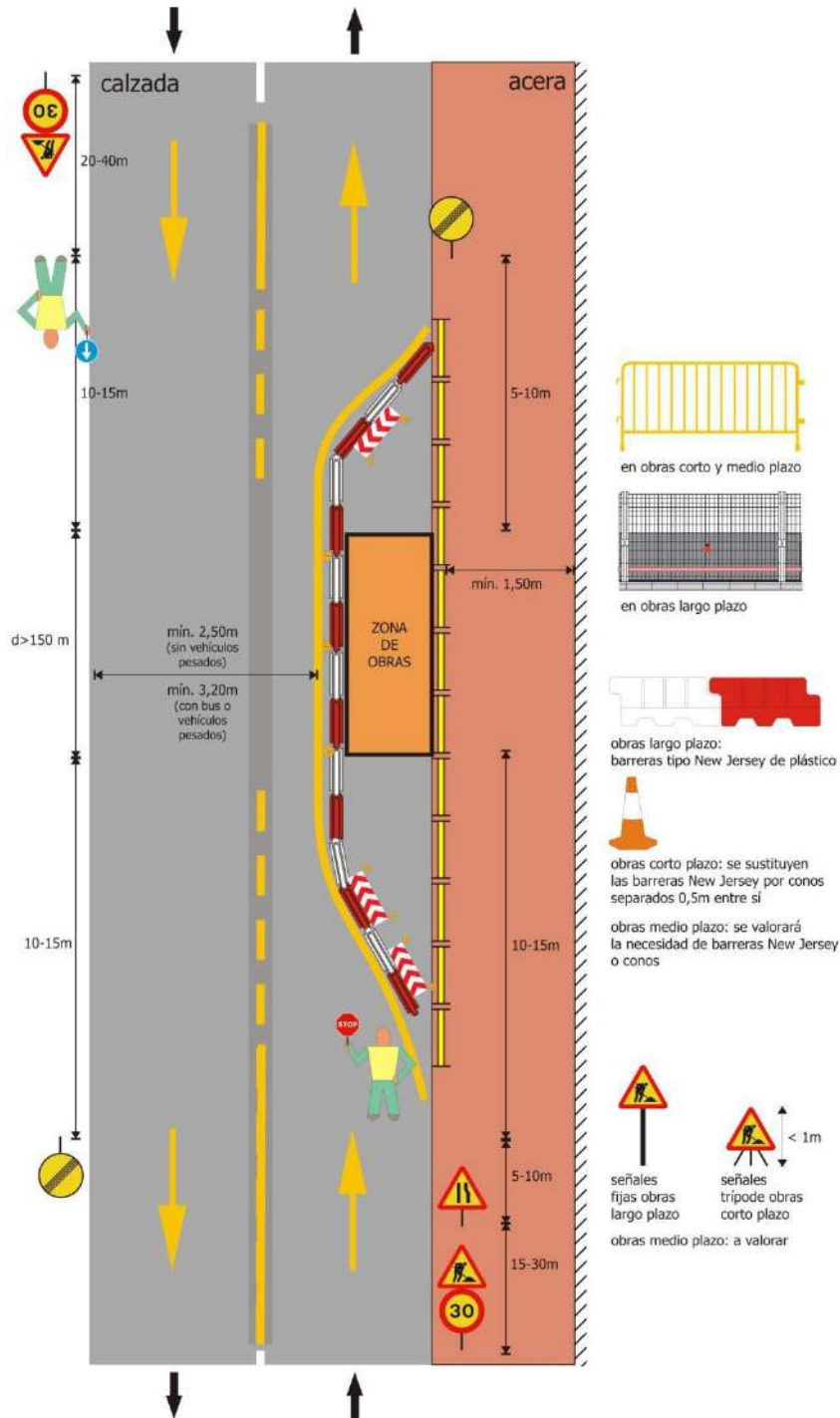


Ilustración 10. Paso alternativo con señalistas vía doble sentido. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.11. Paso alternativo en vía de doble sentido (con semáforos)

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

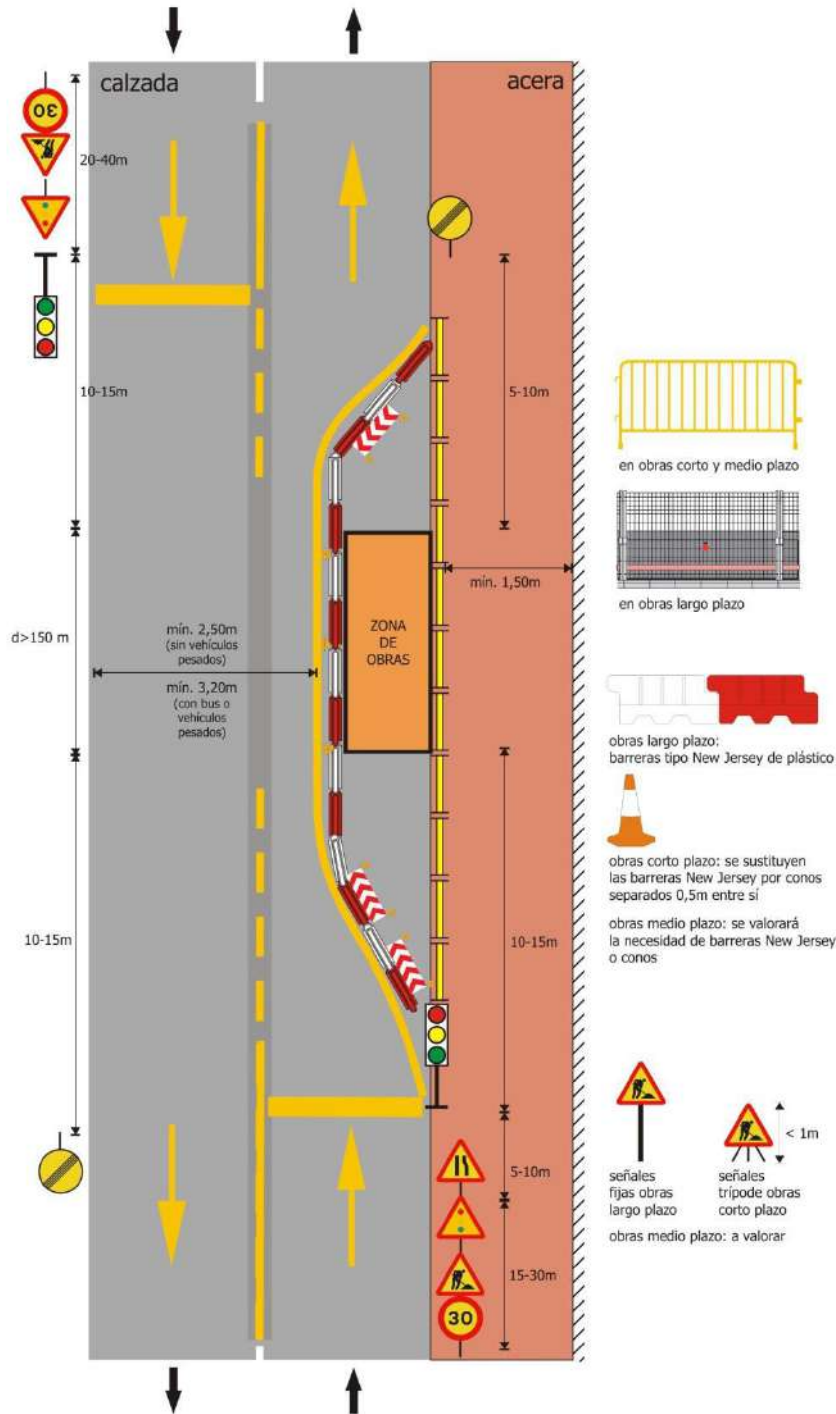


Ilustración 11. Paso alternativo con semáforos vía doble sentido. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



2.12. Paso alternativo en cruces (con señales)

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

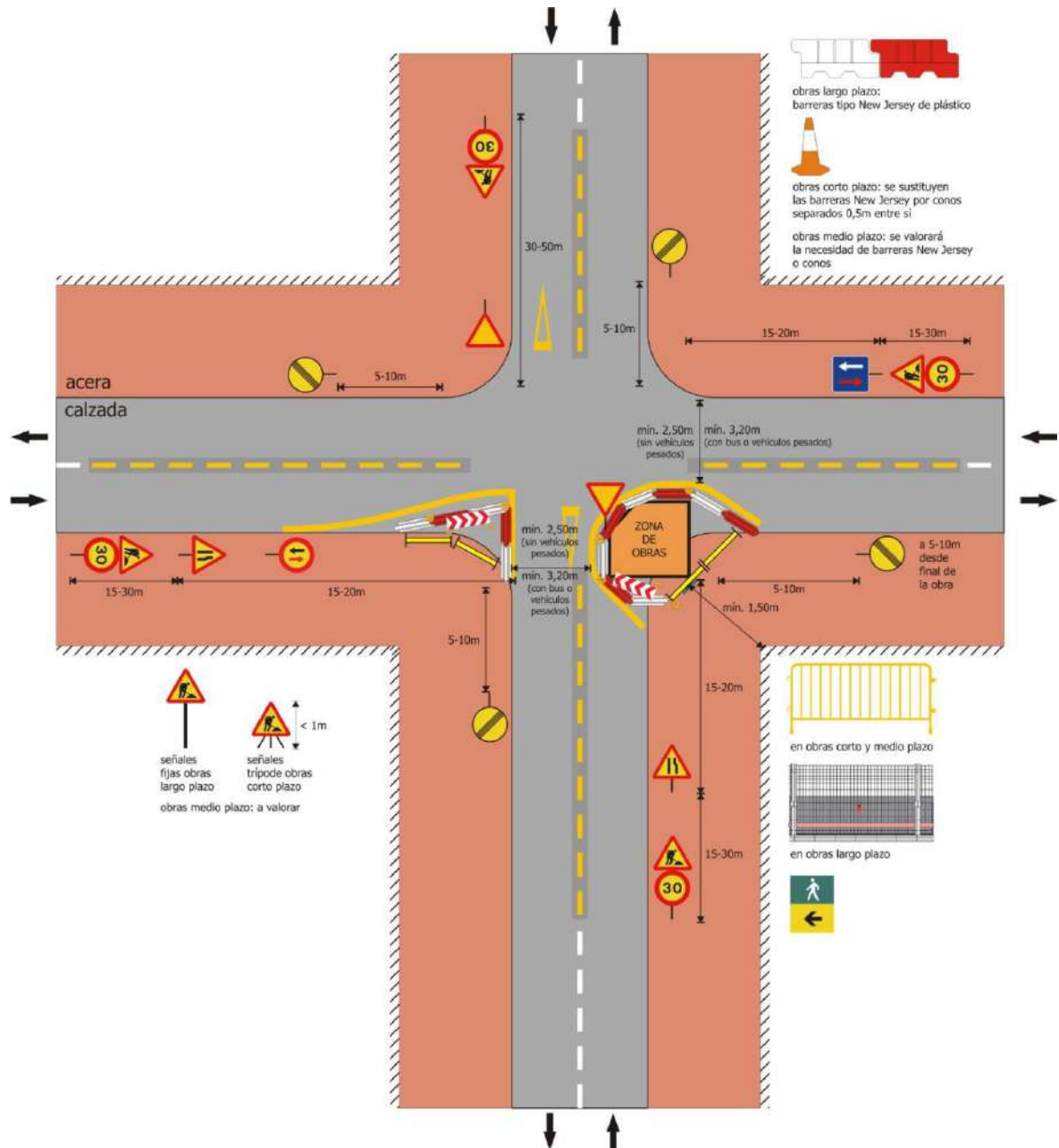


Ilustración 12. Paso alternativo con señales en cruces. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.

2.13. Paso alternativo en cruces (con señalistas)

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

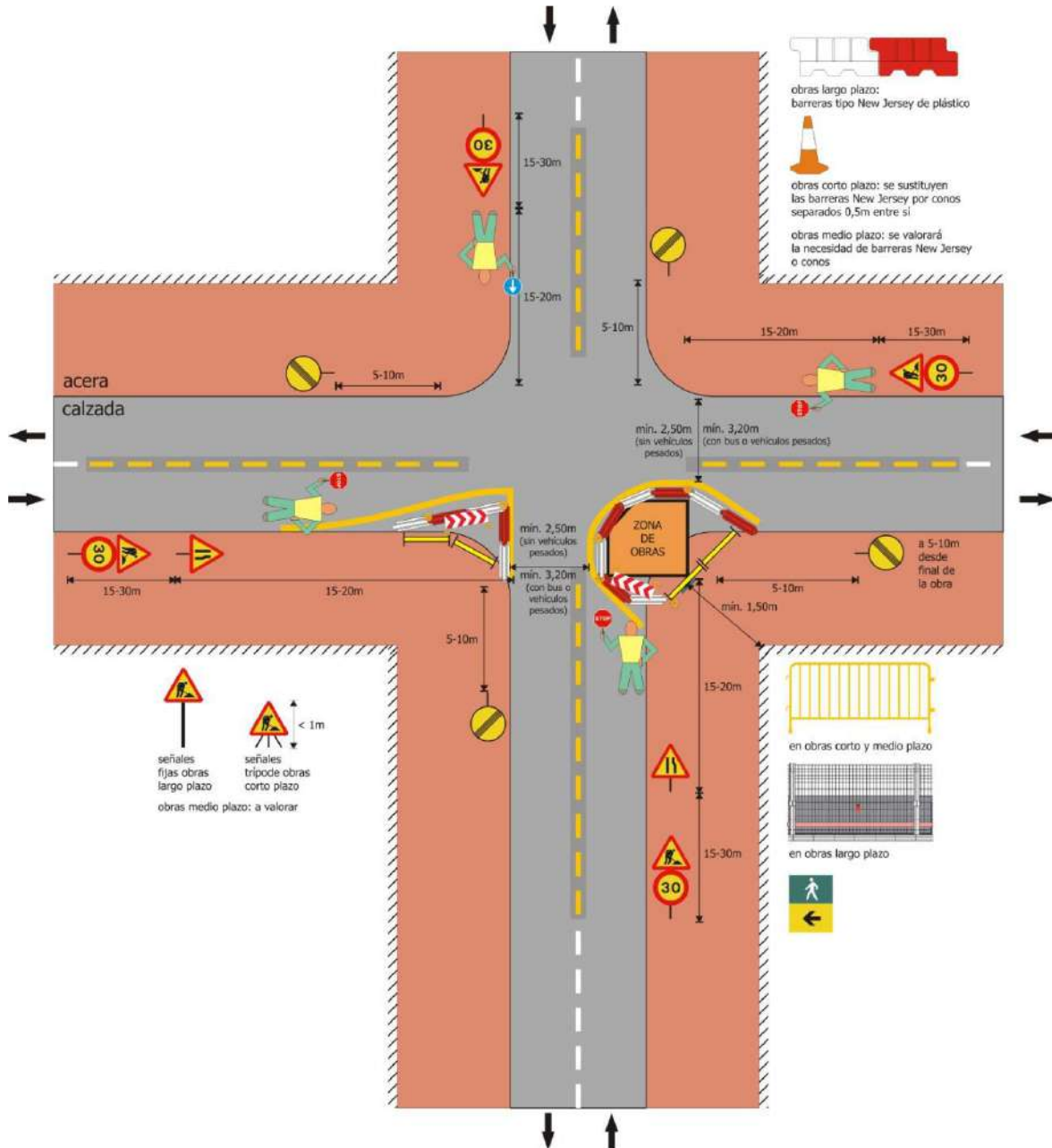


Ilustración 13. Paso alternativo con señalistas en cruces. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



2.14. Paso alternativo en cruces (con semáforos)

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta en obras de medio plazo (de cinco días a tres meses) y en obras de largo plazo más de tres meses son:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso sólo será necesario para obras de media y larga duración.

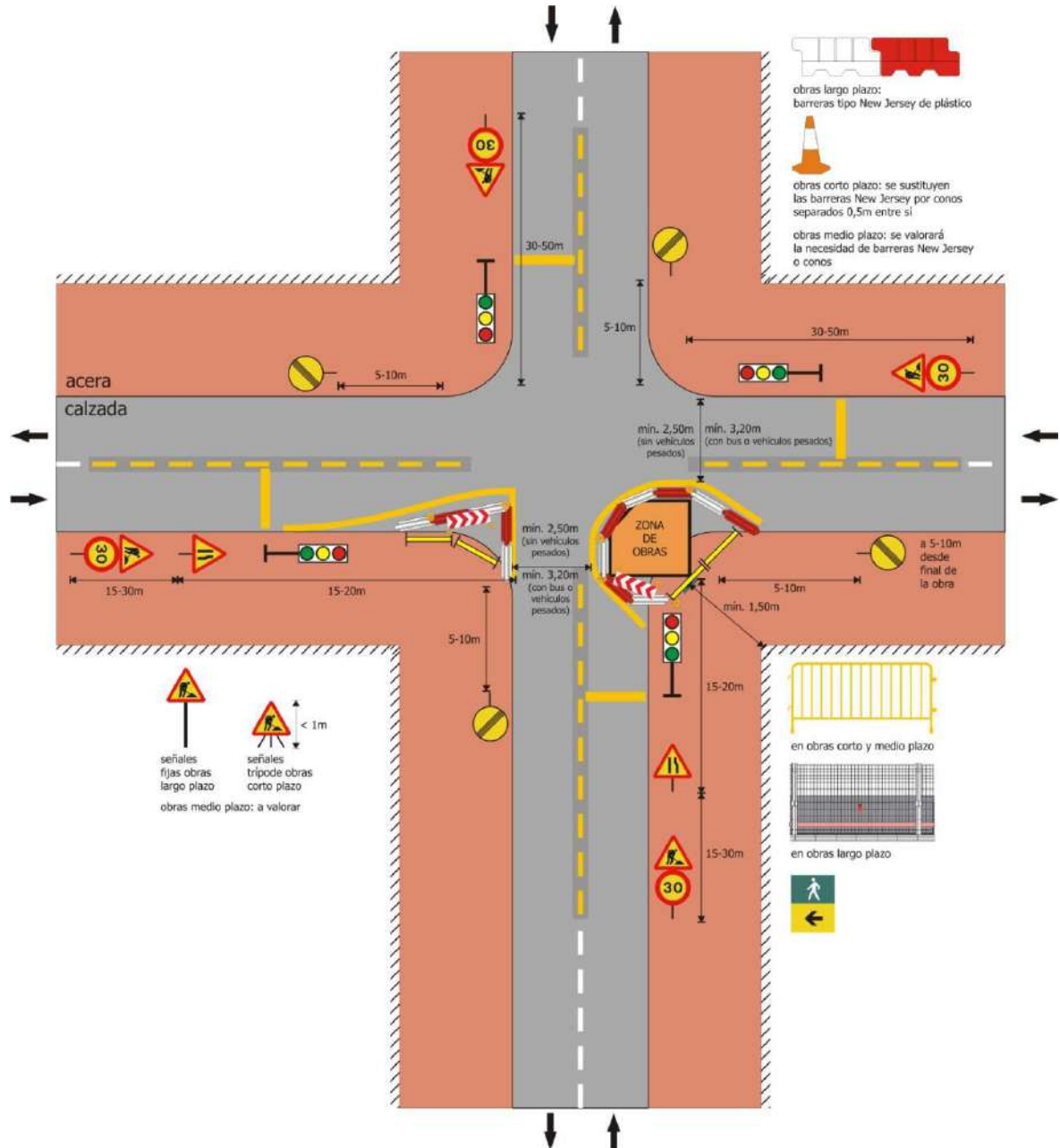


Ilustración 14. Paso alternativo con semáforos en cruces. Fuente: Manual de ejemplos de señalización urbana de obras fijas.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 12. Programa de Trabajos

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Descripción de las actividades principales	2
3. Duración de la ejecución de la obra	2

Apéndice 1. Programa de Trabajos

Apéndice 2. Planos Programa de Trabajos



1. Introducción

El presente Anejo N°12 Programa de Trabajos tiene por objeto realizar un programa de trabajos aproximado de las obras a ejecutar en el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”, mediante el análisis de las distintas unidades de obra que conformarán la ejecución del proyecto.

Se va a mostrar el desarrollo secuencial esperable de las distintas actividades de las obras, siendo un plan de tipo indicativo, puesto que la estimación real de este programa de trabajo deberá realizarla la empresa adjudicataria de la obra en función de los rendimientos de sus equipos profesionales.

2. Descripción de las actividades principales

Las actividades principales del proyecto son las siguientes:

- Demolición de firme.
- Movimiento de tierras.
- Red de saneamiento.
- Red de pluviales.
- Reposición de firme.
- Señalización.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.

La duración de las actividades mencionadas anteriormente se ha calculado con los rendimientos más restrictivos de cada unidad.

Los capítulos de Seguridad y Salud, Control de Calidad y Gestión de Residuos, se prolonga a lo largo de toda la obra, puesto que durante la ejecución de ésta ambos se deberán llevar a cabo.

3. Duración de la ejecución de la obra

Como se puede observar en el Apéndice 1. Programa de Trabajos, la duración de la ejecución de la obra se ha realizado mediante un diagrama de Gantt. La duración estimada de ejecución del proyecto es de 726 días, equivalentes a 33 meses, trabajando una media de 22 días al mes, 8 horas al día y descontando los días festivos de cada mes.

Estos 33 meses se dividen en 3 periodos de 11 meses, se ha decidido tramificar para minimizar en la medida de lo posible las molestias a los vecinos, estos diferentes tramos se pueden observar en el Apéndice 2. Planos Programa de Trabajos.



Apéndice 1. Programa de Trabajos.

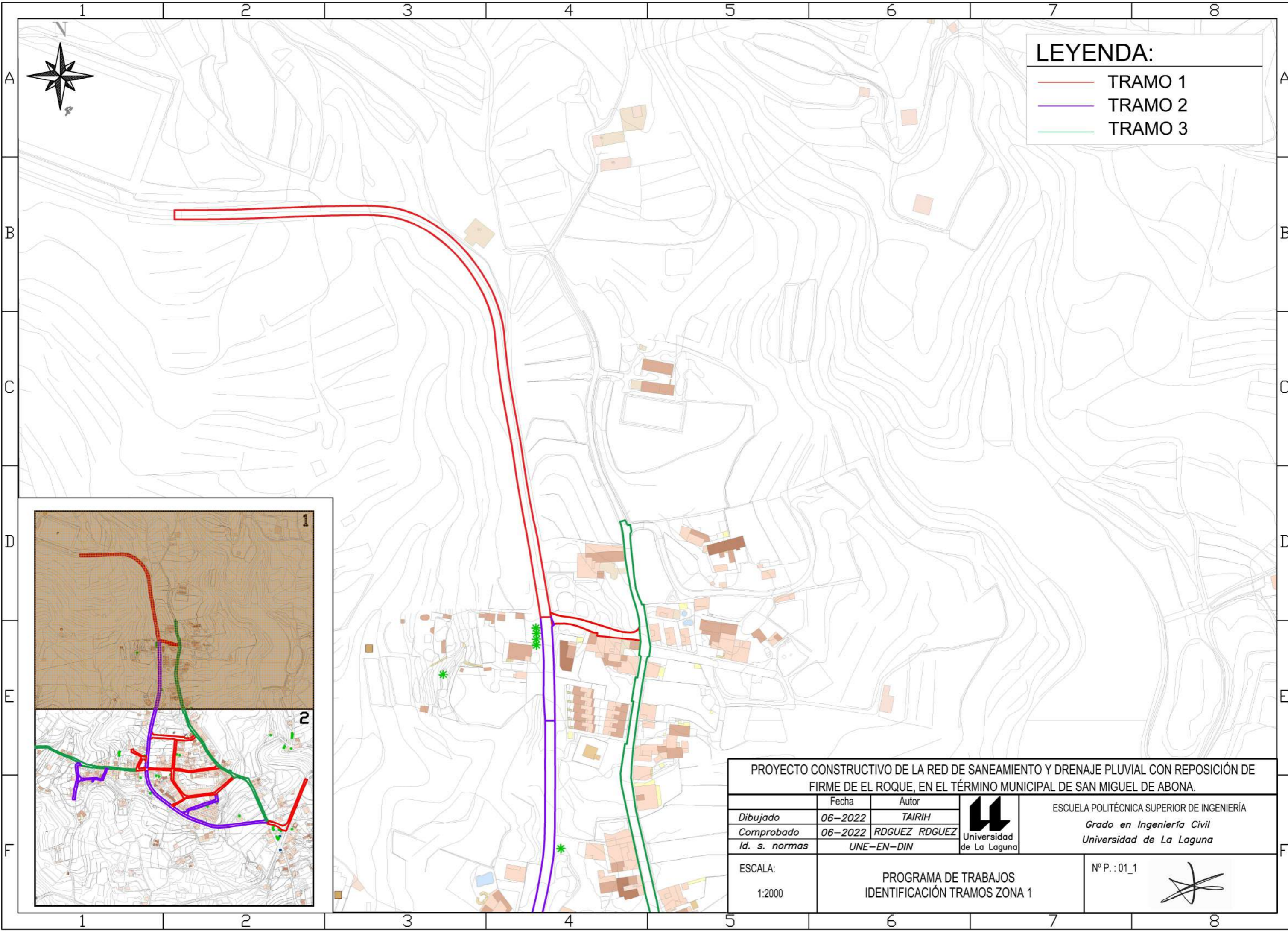
APÉNDICE 1. PROGRAMA DE TRABAJOS.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Semestre 2, 2022					Semestre 1, 2023					Semestre 2, 2023					Semestre 1, 2024					Semestre 2, 2024					Semestre 1, 2025				
						M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
1	✈	PLAN DE TRABAJOS EL ROQUE	726 días	mar 14/06/22	mar 25/03/25																														
2	✈	TRAMO 1	242 días	mar 14/06/22	mié 17/05/23																														
3	✈	DEMOLICIÓN DE FIRME	47 días	mar 14/06/22	mié 17/08/22																														
4	✈	MOVIMIENTO DE TIERRAS	228 días	jue 16/06/22	lun 01/05/23																														
5	✈	RED DE SANEAMIENTO	36 días	jue 16/06/22	jue 04/08/22																														
6	✈	RED DE PLUVIALES	59 días	jue 16/06/22	mar 06/09/22																														
7	✈	REPOSICIÓN DE FIRME	11 días	mar 02/05/23	mar 16/05/23																														
8	✈	SEÑALIZACIÓN	1 día	mié 17/05/23	mié 17/05/23																														
9	✈	GESTIÓN DE RESIDUOS	231 días	mar 14/06/22	mar 02/05/23																														
10	✈	SEGURIDAD Y SALUD	231 días	mar 14/06/22	mar 02/05/23																														
11	✈	TRAMO 2	242 días	mar 02/05/23	mié 03/04/24																														
12	✈	DEMOLICIÓN DE FIRME	47 días	mar 02/05/23	mié 05/07/23																														
13	✈	MOVIMIENTO DE TIERRAS	228 días	jue 04/05/23	lun 18/03/24																														
14	✈	RED DE SANEAMIENTO	36 días	jue 04/05/23	jue 22/06/23																														
15	✈	RED DE PLUVIALES	59 días	jue 04/05/23	mar 25/07/23																														
16	✈	REPOSICIÓN DE FIRME	11 días	mar 19/03/24	mar 02/04/24																														
17	✈	SEÑALIZACIÓN	1 día	mié 03/04/24	mié 03/04/24																														
18	✈	GESTIÓN DE RESIDUOS	231 días	mar 02/05/23	mar 19/03/24																														
19	✈	SEGURIDAD Y SALUD	231 días	mar 02/05/23	mar 19/03/24																														
20	✈	TRAMO 3	242 días	mar 19/03/24	mié 19/02/25																														
21	✈	DEMOLICIÓN DE FIRME	47 días	mar 19/03/24	mié 22/05/24																														
22	✈	MOVIMIENTO DE TIERRAS	228 días	jue 21/03/24	lun 03/02/25																														
23	✈	RED DE SANEAMIENTO	36 días	jue 21/03/24	jue 09/05/24																														
24	✈	RED DE PLUVIALES	59 días	jue 21/03/24	mar 11/06/24																														
25	✈	REPOSICIÓN DE FIRME	11 días	mar 04/02/25	mar 18/02/25																														
26	✈	SEÑALIZACIÓN	1 día	mié 19/02/25	mié 19/02/25																														
27	✈	GESTIÓN DE RESIDUOS	231 días	mar 19/03/24	mar 04/02/25																														
28	✈	SEGURIDAD Y SALUD	231 días	mar 19/03/24	mar 04/02/25																														

Proyecto: PLAN DE TRABAJOS Fecha: mar 14/06/22	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

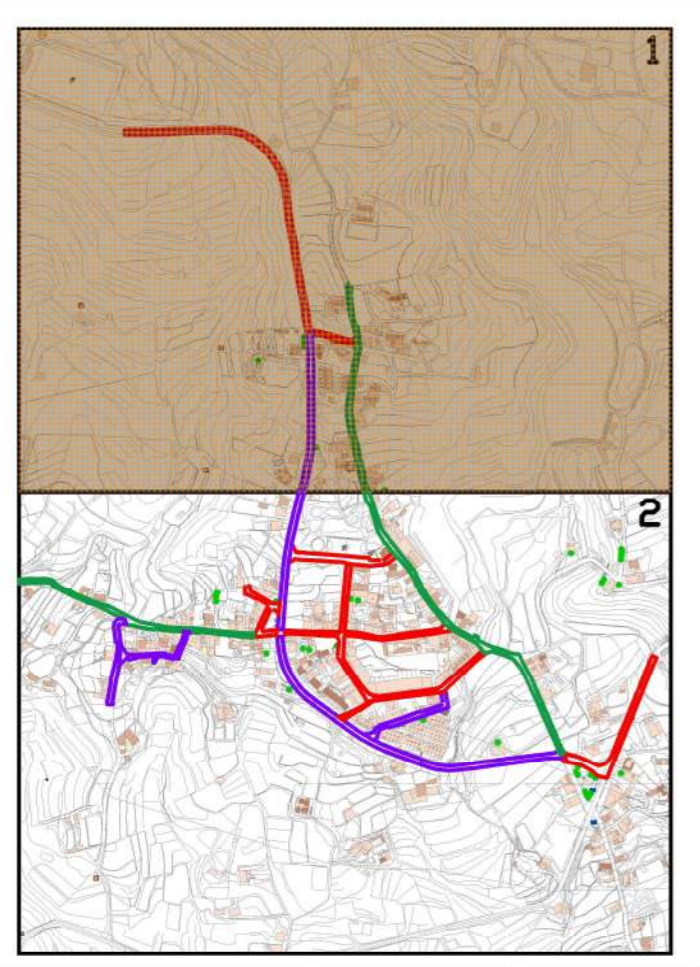


Apéndice 2. Planos Programa de Trabajos (Tramos).

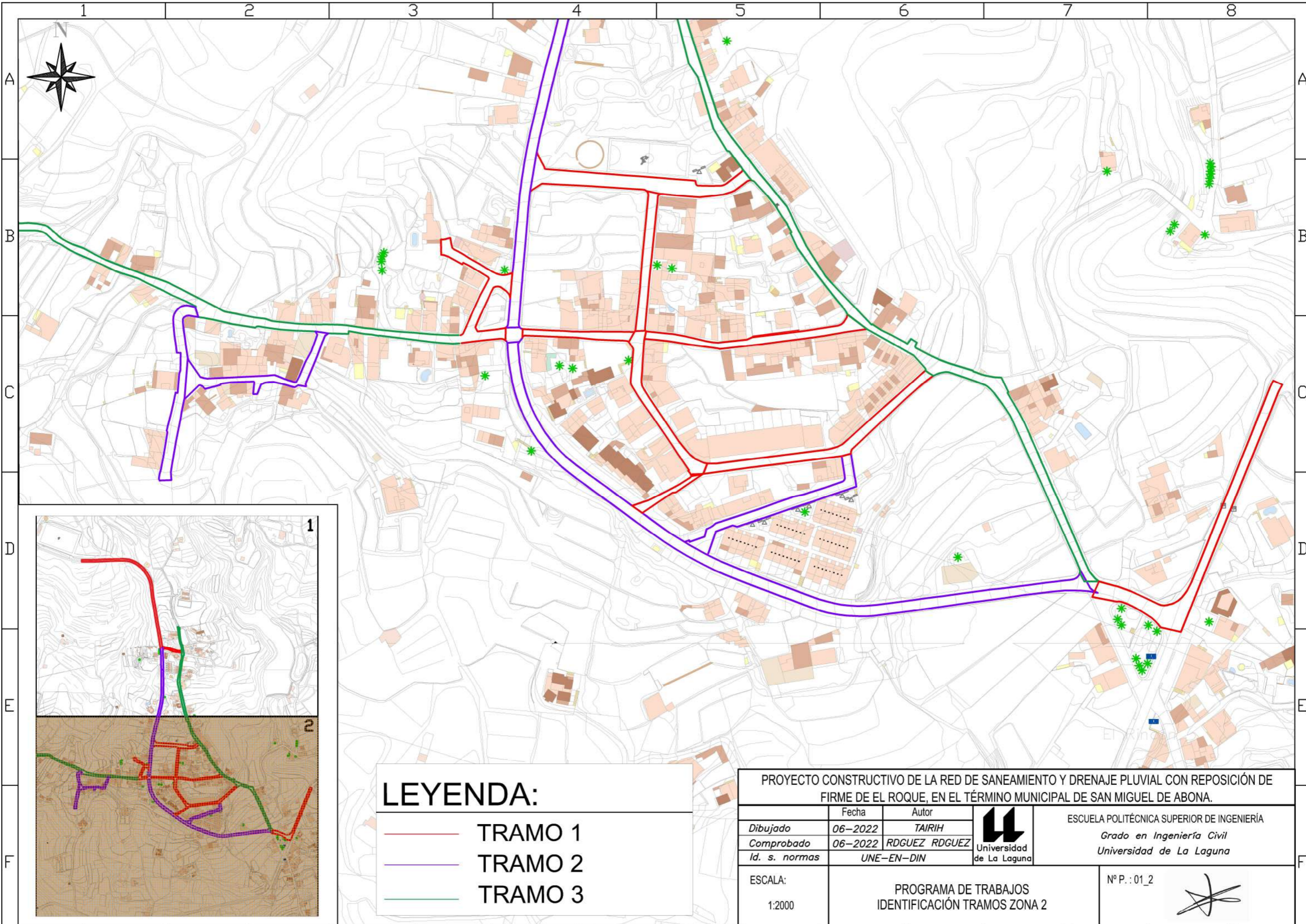


LEYENDA:

—	TRAMO 1
—	TRAMO 2
—	TRAMO 3



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH	
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	PROGRAMA DE TRABAJOS IDENTIFICACIÓN TRAMOS ZONA 1		Nº P.: 01_1
1:2000			



LEYENDA:

- TRAMO 1
- TRAMO 2
- TRAMO 3

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1:2000

PROGRAMA DE TRABAJOS
 IDENTIFICACIÓN TRAMOS ZONA 2

Nº P.: 01_2



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 13. Justificación de Precios

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Precios elementales y cuadro de descompuestos	2



1. Introducción

El presente Anejo N°13 Justificación de Precios tiene por objeto la justificación del cálculo de los precios adoptados en el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

En el presente anejo se definen los precios unitarios de los diferentes elementos que intervienen en la obra proyectada, y que figuran en el Documento N°4 Presupuesto, en el Cuadro de Precios N°1. Para la obtención de estos precios se han considerado todos y cada uno de los elementos integrantes:

- Coste horario de la mano de obra por categorías.
- Coste horario de los equipos empleados.
- Coste de los materiales a pie de obra.
- Costes indirectos.

A partir de estos valores, y aplicando unos rendimientos adecuados a la realidad, se obtienen los precios de las diferentes unidades de obra aplicables al presente presupuesto.

2. Precios elementales y cuadro de descompuestos

A continuación, se adjunta los diferentes precios elementales y auxiliares, así como los diferentes cuadros de descompuestos aplicados para la elaboración del Documento N°4 Presupuesto, del presente Proyecto.



PRECIOS ELEMENTALES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E01AA0010	21.000 kg	Acero corrugado B 400 S (precio medio)	0.73	15.33
E01BA0040	88.346 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	133.25	11,772.15
E01CA0010	57.526 t	Arena seca	17.80	1,023.96
E01CA0020	674.970 m ³	Arena seca	26.70	18,021.71
E01CB0010	996.162 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16.45	16,386.86
E01CB0030	399.548 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14.90	5,953.26
E01CB0050	159.819 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14.45	2,309.38
E01CB0070	94.644 t	Arido machaqueo 4-16 mm	14.45	1,367.61
E01CB0090	21.162 t	Arido machaqueo 16-32 mm	15.00	317.43
E01CC0020	1.600 m ³	Piedra en rama tamaño máximo 30 cm	13.50	21.60
E01CG0060	4,155.872 m ³	Zahorra artificial (todo en uno)	19.50	81,039.50
E01E0010	3,099.402 m ³	Agua	2.11	6,539.74
E01HCA0010	2.480 m ³	Horm prep HM-20/B/20/I	82.78	205.29
E01IA0110	0.363 m ³	Madera pino gallego	324.50	117.68
E01IB0010	4.574 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290.00	1,326.55
E01KA0010	111.873 t	Betún asfáltico B 50/70	553.25	61,893.90
E01KA0030	7,449.540 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	0.77	5,736.15
E01KA0075	14,899.080 kg	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP (ECI) a granel	0.78	11,621.28
E01MA0020	7.253 kg	Clavos 2"	1.16	8.41
			Grupo E01.....	225,677.81
E09A0010	0.400 kg	Alambre de atar de 1,2 mm	0.98	0.39
			Grupo E09.....	0.39
E28AC0010	293.000 ud	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	205.80	60,299.40
E28AC0020	293.000 ud	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	90.83	26,613.19
E28AD0020	293.000 ud	Junta de goma D=1000 mm	6.78	1,986.54
E28BA0050	215.000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36.37	7,819.55
E28BC0110	294.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	178.62	52,514.28
E28BF0015	184.000 ud	Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-2	153.41	28,227.44
E28CC0250	1.000 ud	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, alto impacto, Terrain	55.85	55.85
E28CDB0090	5.000 m	Tubería PP aguas resid. insonor. D=200 mm, Triplus	47.81	239.05
E28EB0280	2,410.680 m	Tub. PVC-U pluv. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36.33	87,580.00
E28EB0300	3,558.400 m	Tub. PVC-U pluv. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90.14	320,754.18
E28EB0310	2,382.600 m	Tub. PVC-U pluv. D 400 mm j. elást. SN-4, Terrain	145.63	346,978.04
E28LC0810	1.000 ud	Grupo depurador compacto oxidación total de PE para 250 hab., CA	22,870.00	22,870.00
E28LG0050	1.000 ud	Depósito separador de arenas poliéster 4000 I, CABEL	2,020.00	2,020.00
			Grupo E28.....	957,957.52
E35HD0030	13.760 kg	Microesferas vidrio	1.90	26.14
E35HD0040	33.489 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	358.33
			Grupo E35.....	384.48
M01A0010	4,464.514 h	Oficial primera	14.75	65,851.59
M01A0030	11,625.130 h	Peón	13.89	161,473.05
M01B0130	3.330 h	Encargado señalización.	14.75	49.12
			Grupo M01.....	227,373.75
QAA0020	6,493.326 h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	209,150.04
QAA0070	40.571 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	1,560.75
			Grupo QAA.....	210,710.79
QAB0020	1,598.190 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3.16	5,050.28
QAB0030	1,914.628 h	Camión basculante 15 t	33.36	63,871.98
QAB0050	2.600 h	Furgón de 3,5 t	15.42	40.09
			Grupo QAB.....	68,962.35
QAC0010	131.850 h	Camión grúa 20 t	32.74	4,316.77
			Grupo QAC.....	4,316.77
QAD0010	46.673 h	Hormigonera portátil 250 l	4.48	209.09
			Grupo QAD.....	209.09
QAF0010	29.685 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	1,353.33

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
QAF0020	29.685 h	Motoniveladora 103 kW	52.02	1,544.20
QAF0030	74.495 h	Camión bituminador	41.94	3,124.34
QAF0040	61.649 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	2,866.66
QAF0050	31.964 h	Extendidora asfálticas de ruedas, 55 kW	64.04	2,046.96
QAF0060	31.964 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	10,557.64
QAF0070	31.964 h	Apisonadora estática.	26.79	856.31
QAF0090	8.490 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	130.92
			Grupo QAF.....	22,480.36
QBB0010	450.000 h	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 martillos.	11.60	5,220.00
			Grupo QBB.....	5,220.00
QBD0020	726.733 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	2.84	2,063.92
			Grupo QBD.....	2,063.92
mo112	18.000 h	Peón especializado construcción.	19.00	342.00
			Grupo mo1.....	342.00
mq01exn050c	16.000 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	72.80	1,164.80
mq01re010	16.000 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	45.86	733.76
			Grupo mq0.....	1,898.56

Resumen

Mano de obra.....	157,234.04
Materiales.....	1,322,949.64
Maquinaria.....	299,392.91
Otros.....	376,887.17
TOTAL.....	1,727,597.79



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS				
D02C0010	Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos	m ³			
M01A0030	Peón	0.100 h	13.89	1.39	
QAA0020	Retroexcavadora 72 kW	0.300 h	32.21	9.66	
QAB0030	Camión basculante 15 t	0.100 h	33.36	3.34	
				Suma la partida	14.39
				Costes indirectos	3% 0.43
				TOTAL PARTIDA	14.82
01.02	RELLENOS Y COMPACTACIONES				
D02D0060	Relleno de zanjas material excavación.	m ³			
A06C0020	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	1.000 m ³	5.64	5.64	
				Suma la partida	5.64
				Costes indirectos	3% 0.17
				TOTAL PARTIDA	5.81

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	RED DE SANEAMIENTO				
02.01	TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO				
D04AB0100	Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0280	Tub. PVC-U pluv. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	36.33	36.33	
E01CA0020	Arena seca	0.070 m³	26.70	1.87	
	Suma la partida				43.93
	Costes indirectos			3%	1.32
	TOTAL PARTIDA				45.25
D04AB0140_V	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0300	Tub. PVC-U pluv. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	90.14	90.14	
E01CA0020	Arena seca	0.082 m³	26.70	2.19	
	Suma la partida				98.06
	Costes indirectos			3%	2.94
	TOTAL PARTIDA				101.00
DIS011b	Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos.	m			
m01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	0.016 h	72.80	1.16	
m01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	0.016 h	45.86	0.73	
mo112	Peón especializado construcción.	0.018 h	19.00	0.34	
%0200	Medios auxiliares	0.022 %	2.00	0.04	
	Suma la partida				2.27
	Costes indirectos			3%	0.07
	TOTAL PARTIDA				2.34
02.02	ARQUETAS DE REGISTRO				
D04BA0010	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco	ud			
M01A0010	Oficial primera	2.500 h	14.75	36.88	
M01A0030	Peón	2.500 h	13.89	34.73	
A03A0030	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	0.120 m³	95.52	11.46	
A03A0010	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	0.041 m³	89.10	3.65	
A05AG0020	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	0.800 m²	17.57	14.06	
E28BA0050	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	1.000 ud	36.37	36.37	
A06B0010	Excavación en zanjas y pozos.	0.420 m³	11.05	4.64	
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	0.240 m³	4.58	1.10	
	Suma la partida				142.89
	Costes indirectos			3%	4.29
	TOTAL PARTIDA				147.18
02.03	POZOS DE REGISTRO				
D04CA0010	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	ud			
M01A0010	Oficial primera	0.500 h	14.75	7.38	
M01A0030	Peón	0.500 h	13.89	6.95	
QAC0010	Camión grúa 20 t	0.450 h	32.74	14.73	
E28BC0110	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	1.000 ud	178.62	178.62	
E28AC0010	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	1.000 ud	205.80	205.80	
E28AC0020	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	1.000 ud	90.83	90.83	
E28AD0020	Junta de goma D=1000 mm	1.000 ud	6.78	6.78	
A06B0010	Excavación en zanjas y pozos.	2.640 m³	11.05	29.17	
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	1.460 m³	4.58	6.69	
A06C0030	Relleno localizado con material de excavación.	1.180 m³	7.48	8.83	
	Suma la partida				555.78
	Costes indirectos			3%	16.67
	TOTAL PARTIDA				572.45

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	DEPURACION DE AGUA RESIDUAL				
D04DB0530	Grupo depurador por oxidación PE 250 personas, CABEL	ud			
M01A0010	Oficial primera	22.000 h	14.75	324.50	
M01A0030	Peón	22.000 h	13.89	305.58	
E28LC0810	Grupo depurador compacto oxidación total de PE para 250 hab., CA	1.000 ud	22,870.00	22,870.00	
A03A0010	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	8.250 m ³	89.10	735.08	
E01E0010	Agua	33.000 m ³	2.11	69.63	
E28CDB0090	Tubería PP aguas resid. insonor. D=200 mm, Triplus	1.000 m	47.81	47.81	
A06B0010	Excavación en zanjas y pozos.	49.500 m ³	11.05	546.98	
A06C0020	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	26.400 m ³	5.64	148.90	
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	23.100 m ³	4.58	105.80	
	Suma la partida				25,154.28
	Costes indirectos			3%	754.63
	TOTAL PARTIDA				25,908.91

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL				
03.01	SUMIDEROS E IMBORNALES				
D29DC0010_1	Sumidero aguas pluviales horm., 0,715x0,405x0,60 m	ud			
M01A0010	Oficial primera	1.600 h	14.75	23.60	
M01A0030	Peón	1.000 h	13.89	13.89	
A06B0010	Excavación en zanjas y pozos.	0.680 m³	11.05	7.51	
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	0.360 m³	4.58	1.65	
A03A0030	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	0.270 m³	95.52	25.79	
A05AG0020	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	0.960 m²	17.57	16.87	
E28BF0015	Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-2	1.000 ud	153.41	153.41	
	Suma la partida				242.72
	Costes indirectos			3%	7.28
	TOTAL PARTIDA				250.00
03.02	TUBERIA PVC				
D04AB0100	Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0280	Tub. PVC-U pluv. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	36.33	36.33	
E01CA0020	Arena seca	0.070 m³	26.70	1.87	
	Suma la partida				43.93
	Costes indirectos			3%	1.32
	TOTAL PARTIDA				45.25
D04AB0140_V	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0300	Tub. PVC-U pluv. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	90.14	90.14	
E01CA0020	Arena seca	0.082 m³	26.70	2.19	
	Suma la partida				98.06
	Costes indirectos			3%	2.94
	TOTAL PARTIDA				101.00
D04AB0160_V	Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0310	Tub. PVC-U pluv. D 400 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	145.63	145.63	
E01CA0020	Arena seca	0.090 m³	26.70	2.40	
	Suma la partida				153.76
	Costes indirectos			3%	4.61
	TOTAL PARTIDA				158.37
DIS011b_2	Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos.	m			
m011exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedo	0.016 h	72.80	1.16	
m011ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	0.016 h	45.86	0.73	
mo112	Peón especializado construcción.	0.018 h	19.00	0.34	
%0200	Medios auxiliares	0.022 %	2.00	0.04	
	Suma la partida				2.27
	Costes indirectos			3%	0.07
	TOTAL PARTIDA				2.34
03.04	POZOS PARA REDES PLUVIALES				
D04CA0010	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	ud			
M01A0010	Oficial primera	0.500 h	14.75	7.38	
M01A0030	Peón	0.500 h	13.89	6.95	
QAC0010	Camión grúa 20 t	0.450 h	32.74	14.73	
E28BC0110	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	1.000 ud	178.62	178.62	
E28AC0010	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	1.000 ud	205.80	205.80	
E28AC0020	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	1.000 ud	90.83	90.83	
E28AD0020	Junta de goma D=1000 mm	1.000 ud	6.78	6.78	
A06B0010	Excavación en zanjas y pozos.	2.640 m³	11.05	29.17	
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	1.460 m³	4.58	6.69	
A06C0030	Relleno localizado con material de excavación.	1.180 m³	7.48	8.83	
	Suma la partida				555.78
	Costes indirectos			3%	16.67
	TOTAL PARTIDA				572.45

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05 DEPURACION DE AGUA PLUVIAL					
D04CB0020	Excav. manual en pozos absorbentes.	m³			
M01A0030	Peón	7.870 h	13.89	109.31	
QBB0010	Compresor caudal 2,5 m ³ /min 2 martillos.	2.500 h	11.60	29.00	
A06D0010	Carga manual y transporte de escombros a vertedero, a 10 km	1.000 m ³	16.50	16.50	
	Suma la partida				154.81
	Costes indirectos		3%		4.64
	TOTAL PARTIDA				159.45
D04CB0010	Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E	ud			
M01A0010	Oficial primera	2.000 h	14.75	29.50	
M01A0030	Peón	2.000 h	13.89	27.78	
A03A0050	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	0.230 m ³	101.64	23.38	
A04A0010	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	20.000 kg	1.37	27.40	
E28BC0110	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	1.000 ud	178.62	178.62	
E28CC0250	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, alto impacto, Terrain	1.000 ud	55.85	55.85	
	Suma la partida				342.53
	Costes indirectos		3%		10.28
	TOTAL PARTIDA				352.81
D04DG0050	Separador de arenas PE 4000 I, CABEL	ud			
M01A0010	Oficial primera	5.500 h	14.75	81.13	
M01A0030	Peón	5.500 h	13.89	76.40	
E28LG0050	Depósito separador de arenas poliéster 4000 I, CABEL	1.000 ud	2,020.00	2,020.00	
A03A0010	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	0.570 m ³	89.10	50.79	
E01E0010	Agua	4.000 m ³	2.11	8.44	
E28CDB0090	Tubería PP aguas resid. insonor. D=200 mm, Triplux	4.000 m	47.81	191.24	
A06B0010	Excavación en zanjas y pozos.	8.770 m ³	11.05	96.91	
A06C0020	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	3.710 m ³	5.64	20.92	
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	5.060 m ³	4.58	23.17	
	Suma la partida				2,569.00
	Costes indirectos		3%		77.07
	TOTAL PARTIDA				2,646.07
03.06 VERTIDO A BARRANCO DE AGUA PLUVIAL					
D04AB0160_V	Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0310	Tub. PVC-U pluv. D 400 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	145.63	145.63	
E01CA0020	Arena seca	0.090 m ³	26.70	2.40	
	Suma la partida				153.76
	Costes indirectos		3%		4.61
	TOTAL PARTIDA				158.37
D04AB0140_V	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	m			
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	
E28EB0300	Tub. PVC-U pluv. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	1.000 m	90.14	90.14	
E01CA0020	Arena seca	0.082 m ³	26.70	2.19	
	Suma la partida				98.06
	Costes indirectos		3%		2.94
	TOTAL PARTIDA				101.00
D03B0020	Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I.	m³			
M01A0010	Oficial primera	0.500 h	14.75	7.38	
M01A0030	Peón	0.600 h	13.89	8.33	
E01HCA0010	Horm prep HM-20/B/20/I	0.620 m ³	82.78	51.32	
E01CC0020	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	0.400 m ³	13.50	5.40	
A05AA0020	Encofrado y desencofrado de zapatas.	3.500 m ²	20.26	70.91	
E01E0010	Agua	0.045 m ³	2.11	0.09	
	Suma la partida				143.43
	Costes indirectos		3%		4.30
	TOTAL PARTIDA				147.73

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	REPOSICIÓN DE FIRME				
04.01	RIEGOS ASFALTICOS				
D29FC0020	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI)	m²			
E01CB0010	Arido machaqueo 0-4 mm	0.003 t	16.45	0.05	
E01KA0075	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP (ECI) a granel	1.200 kg	0.78	0.94	
QAF0030	Camión bituminador	0.003 h	41.94	0.13	
M01A0010	Oficial primera	0.010 h	14.75	0.15	
M01A0030	Peón	0.010 h	13.89	0.14	
	Suma la partida				1.41
	Costes indirectos			3%	0.04
	TOTAL PARTIDA				1.45
D29FC0030	Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)	m²			
E01KA0030	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	0.600 kg	0.77	0.46	
QAF0030	Camión bituminador	0.003 h	41.94	0.13	
M01A0010	Oficial primera	0.010 h	14.75	0.15	
M01A0030	Peón	0.010 h	13.89	0.14	
	Suma la partida				0.88
	Costes indirectos			3%	0.03
	TOTAL PARTIDA				0.91
04.02	MEZCLAS ASFALTICAS				
D29FD0030	Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12)	t			
E01CB0010	Arido machaqueo 0-4 mm	0.600 t	16.45	9.87	
E01CB0030	Arido machaqueo 4-8 mm	0.250 t	14.90	3.73	
E01CB0050	Arido machaqueo 8-16 mm	0.100 t	14.45	1.45	
E01BA0040	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	0.040 t	133.25	5.33	
E01KA0010	Betún asfáltico B 50/70	0.070 t	553.25	38.73	
QAF0060	Planta de mezclas asfálticas en caliente	0.020 h	330.30	6.61	
QAF0050	Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW	0.020 h	64.04	1.28	
QAA0070	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	0.020 h	38.47	0.77	
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW	0.020 h	46.50	0.93	
QAF0070	Apisonadora estática.	0.020 h	26.79	0.54	
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	1.000 ud	3.16	3.16	
M01A0030	Peón	0.150 h	13.89	2.08	
M01A0010	Oficial primera	0.150 h	14.75	2.21	
	Suma la partida				76.69
	Costes indirectos			3%	2.30
	TOTAL PARTIDA				78.99
04.03	SUBBASES				
D29FB0020	Sub-base granular de zahorra artificial	m³			
QAF0010	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	0.010 h	45.59	0.46	
QAF0020	Motoniveladora 103 kW	0.010 h	52.02	0.52	
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW	0.010 h	46.50	0.47	
E01CG0060	Zahorra artificial (todo en uno)	1.400 m ³	19.50	27.30	
E01E0010	Agua	0.060 m ³	2.11	0.13	
M01A0030	Peón	0.030 h	13.89	0.42	
	Suma la partida				29.30
	Costes indirectos			3%	0.88
	TOTAL PARTIDA				30.18

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	SEÑALIZACIÓN				
D29IA0170	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo	ud			
E35HD0040	Pintura de señalización vial, PALVEROL	0.485 l	10.70	5.19	
QAF0090	Máquina pintabandas no autoprop airless	0.120 h	15.42	1.85	
QAB0050	Furgón de 3,5 t	0.040 h	15.42	0.62	
M01A0010	Oficial primera	0.080 h	14.75	1.18	
M01A0030	Peón	0.040 h	13.89	0.56	
M01B0130	Encargado señalización.	0.040 h	14.75	0.59	
	Suma la partida				9.99
	Costes indirectos			3%	0.30
	TOTAL PARTIDA				10.29
D29IA0260	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar	ud			
E35HD0040	Pintura de señalización vial, PALVEROL	0.464 l	10.70	4.96	
QAF0090	Máquina pintabandas no autoprop airless	0.150 h	15.42	2.31	
QAB0050	Furgón de 3,5 t	0.045 h	15.42	0.69	
M01A0010	Oficial primera	0.120 h	14.75	1.77	
M01A0030	Peón	0.260 h	13.89	3.61	
M01B0130	Encargado señalización.	0.100 h	14.75	1.48	
E35HD0030	Microesferas vidrio	0.860 kg	1.90	1.63	
	Suma la partida				16.45
	Costes indirectos			3%	0.49
	TOTAL PARTIDA				16.94
D29IA0190	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill	ud			
E35HD0040	Pintura de señalización vial, PALVEROL	0.703 l	10.70	7.52	
QAF0090	Máquina pintabandas no autoprop airless	0.150 h	15.42	2.31	
QAB0050	Furgón de 3,5 t	0.040 h	15.42	0.62	
M01A0010	Oficial primera	0.050 h	14.75	0.74	
M01A0030	Peón	0.035 h	13.89	0.49	
M01B0130	Encargado señalización.	0.030 h	14.75	0.44	
	Suma la partida				12.12
	Costes indirectos			3%	0.36
	TOTAL PARTIDA				12.48

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	EXPROPIACIONES				
PAJ.01	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO				
		m ²			
			Sin descomposición		1.96
		Costes indirectos	3%		0.06
		TOTAL PARTIDA			2.02
PAJ.02	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO URBANO				
		m ²			
			Sin descomposición		10.67
		Costes indirectos	3%		0.32
		TOTAL PARTIDA			10.99

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08	GESTIÓN DE RESIDUOS				
PAJ.03	GESTIÓN DE RESIDUOS				
			u		
			Sin descomposición		344,586.47
		Costes indirectos		3%	10,337.59
		TOTAL PARTIDA			354,924.06

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09	SEGURIDAD Y SALUD				
PAJ.04	SEGURIDAD Y SALUD				
			u		
			Sin descomposición		17,145.54
		Costes indirectos		3%	514.37
		TOTAL PARTIDA			17,659.91



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 14. Clasificación del Contratista

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

ANEJO N°14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Clasificación del Contratista	2

1. Introducción

El presente Anejo N°14 Clasificación del Contratista tiene por objeto la justificación de la clasificación del Contratista del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA” a partir de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

3. Clasificación del Contratista

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se procede en el presente Anejo a establecer una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras objeto del presente proyecto.

En el artículo 36 del citado reglamento se establecen las exigencias de clasificación establecidas por la Administración:

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen.

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
 - a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
 - b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.
3. Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos



- correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 % del precio del contrato.
4. Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.
 5. La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.
 6. Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.
 7. En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.
 8. En los casos en que se imponga la obligación de subcontratar a que se refiere el apartado 3, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

Se procede, por tanto, a partir de estas indicaciones, a establecer una propuesta de clasificación de los contratistas en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras objeto del presente proyecto.

En base a la cuantía de la obra y en función del tipo de obra se establecen los subgrupos exigibles en la clasificación del contratista.

- **Subgrupo genérico:**

De acuerdo con los citados artículos, el subgrupo genérico que corresponde a la naturaleza de la Obra Proyectada es el Subgrupo 1 “Abastecimiento y saneamiento” del Grupo E “Hidráulicas”. Asimismo, debido a la importancia que también presenta el apartado de pavimentación y en concreto la pavimentación asfáltica, así como ser trabajos totalmente diferentes a los que habitualmente se encuadran en el grupo “Hidráulicas”, se considera adecuado exigir además el Subgrupo 4 “Con firmes de mezclas bituminosas” del Grupo G “Viales y pistas”.

- **Categoría del contrato:**

Una vez determinados los grupos y subgrupos en que queda incluida la obra, se pasa a definir la categoría del contrato en función a la anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas.

Sabiendo que el presupuesto de ejecución material (PEM) es de 2.156.433,23 €, duración de 33 meses y el tipo de obra, se establecen los subgrupos exigibles en la clasificación del contratista.

$$\frac{PEM}{Duración (meses)} \cdot 12 = \frac{2.156.433,23}{33} \cdot 12 = 784.157,54€ \rightarrow Categoría 3$$



Por lo tanto, será necesario que el contratista figure al menos con el siguiente grupo, subgrupo y categoría:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E	1	3

Tabla 1. Clasificación del Contratista

- Grupo E: Hidráulicas.
- Subgrupo 1: Abastecimiento y saneamiento.
- Categoría 3: Cuantía superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 15. Control de Calidad

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Generalidades	2
4. Ensayos a realizar	3
4.1. Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos	3
4.2. Rellenos localizados	3
4.2.1. Materiales a utilizar como relleno	3
4.2.2. Materiales colocados en obra	3
5. Red de Saneamiento y Red de Pluviales	3
5.1. Ensayos	3
5.2. Pruebas de funcionamiento	4
5.2.1. Pruebas por tramos	4
5.2.2. Revisión general	4
6. Servicios Afectados	4
6.1. Red de Abastecimiento	4
6.2. Red de Alumbrado	4
6.3. Red de Electricidad	4
6.4. Red de Telecomunicaciones	4
7. Pavimentación asfáltica	5
7.1. Mezcla bituminosa en caliente	5
7.2. Riego de adherencia e imprimación	5
8. Pavimentación de aceras	5
9. Hormigón	5
10. Presupuesto	5



1. Introducción

El presente Anejo N°15 Control de Calidad tiene por objeto definir las diferentes pruebas y ensayos a realizar en las distintas actuaciones durante la ejecución de las obras que componen el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

En función del Decreto 80/1987, de 8 de mayo, sobre Control de la Calidad de la Construcción, los proyectos que sirvan de base para la ejecución de las obras, contendrán los criterios de muestreo, la definición de lotes, las pautas de aceptación o rechazo y las penalizaciones en caso de incumplimiento, que regirán el control de calidad de las obras.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Dirección General de Carreteras.

3. Generalidades

Se deberá de exigir a los fabricantes y/o proveedores los certificados de garantía y realización de ensayos y pruebas en fábrica de los materiales suministrados a la obra, y también debe de poseer el marco europeo de calidad (CE) aquellos en los que sea obligatorios, si no se cumple, el Órgano de contratación podrá retener y no hacer efectivo el pago de las certificaciones mensuales de obra.

Además, el Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para la realizar dichas pruebas, de las que se levantará acta y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas prueban fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, en caso contrario, corresponderán al contratista que deberá, además, reemplazar dichas o elementos, previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

La Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayos y análisis, como de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de la obra.

El programa de Control de Calidad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de sus posibles incidencias, siempre que el mismo no altere el proyecto de obra, en otro caso, se estará al procedimiento previsto para las modificaciones del contrato.



En la recepción de las obras se acompañará una certificación del Director Facultativo en el que se hace constar del cumplimiento del programa de ensayos y análisis, además, del expediente que contenga toda la documentación del desarrollo de dicho programa.

4. Ensayos a realizar

A continuación, se exponen las diferentes pruebas y ensayos a realizar según el trabajo a realizar.

4.1. Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos

- Cada 2.500 m³:
 - 1 ensayo de apisonado de suelos por el método Próctor modificado, según UNE 130501:1994.
- Cada 5.000 m³:
 - 1 determinación del Límite de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
 - 1 análisis granulométrico por tamizado en suelo, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- Cada 10.000 m³:
 - 1 índice de CBR en laboratorio, según UNE 103502:1995.

4.2. Rellenos localizados

4.2.1. Materiales a utilizar como relleno

- Cada 400 m³ de cada material:
 - 1 ensayo de apisonado de suelos por el método Próctor modificado, según UNE 130501:1994.
- Cada 2.000m³ de cada material:
 - 1 determinación del Límite de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
 - 1 determinación del equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2012+A1:2015.
- Cada 5.000 m³ de cada material:
 - 1 índice CBR en laboratorio, según 103502:1995.

4.2.2. Materiales colocados en obra

- Cada 500 metros de zanja:
 - 1 ensayo de placa de carga “in situ” con obtención del coeficiente Ev2, del segundo ciclo de carga, según ASTM E2835-11, UNE 103808:2006 y UNE 103807:2008.

5. Red de Saneamiento y Red de Pluviales

5.1. Ensayos

- Cada 300 metros o fricción:
 - Examen de las características geométricas y superficiales.
 - Determinación del comportamiento al calor, según UNE 53389:2001 IN.
 - Determinación de la resistencia al impacto, según, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011.
 - Comprobación de las juntas.
 - Comprobación de las cotas de zanja y relleno.
 - Ensayo de estanqueidad, según UNE 53114-1:1988.
 - Ensayo de flexión transversal, según UNE-EN 1796:2014.
 - Ensayo de permeabilidad, según ASTM-C 497/75.



5.2. Pruebas de funcionamiento

5.2.1. Pruebas por tramos

Independientemente de otras determinaciones efectuadas por la Dirección de Obra, previa determinación de los tramos, se exigirá la realización de pruebas de estanqueidad en al menos un 10% de la longitud de la red instalada.

La prueba se realizará obturando los extremos a probar, siempre en pozos, llenándose completamente de agua desde el pozo aguas arriba. El tramo a probar se mantendrá lleno al menos 24 horas antes de la prueba. Transcurrido 30 minutos desde el comienzo de la misma se comprobará que no ha habido pérdida de agua. La pérdida máxima admisible en volumen será de 1 por mil.

Si se aprecian fugas, se localizarán y corregirán, procediéndose a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta a efectos del cómputo de la longitud a probar.

5.2.2. Revisión general

Una vez finalizada la obra y antes de su puesta en servicio, se podrá exigir la inspección con cámara de TV, que permita visionar adecuadamente las juntas. El tramo para inspeccionar será al menos del 25 %, distinto del probado en estanqueidad.

Si se detectan defectos de montaje o limpieza, se ampliará la longitud a inspeccionar hasta el 100% de la tubería instalada. Si los defectos de montaje fueran repetitivos se exigirá la desinstalación y nueva instalación de toda la tubería. Si se detecta suciedad en los conductos, será necesaria la limpieza de los tramos afectados. Una vez subsanadas las deficiencias se volverá a comprobar con una nueva inspección.

Finalmente, se comprobará el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, verificando el correcto paso en los pozos de registro aguas abajo.

6. Servicios Afectados

Independientemente de la instalación sobre la que se vaya a actuar, se deberá cumplir lo dispuesto en el apartado 4.1 "Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos" en el apartado 4.2 "Rellenos en obras".

6.1. Red de Abastecimiento

Pruebas de presión y de estanqueidad, según lo dispuesto por la empresa suministradora TAGUA. Para la realización de dichas pruebas deberán estar colocados en su posición definitiva todos los elementos de la conducción. La zanja deberá estar parcialmente rellena dejando vistas las juntas entre elementos.

6.2. Red de Alumbrado

Pruebas de funcionamiento de la instalación, según lo dispuesto por el Servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de San Miguel de Abona.

6.3. Red de Electricidad

Pruebas de funcionamiento de la instalación, según lo dispuesto por la empresa suministradora UNELCO-ENDESA.

6.4. Red de Telecomunicaciones

Pruebas de funcionamiento de la instalación, según lo dispuesto por la empresa suministradora de Telefónica.



7. Pavimentación asfáltica

7.1. Mezcla bituminosa en caliente

Se realizarán como mínimo dos ensayos:

- Ensayo Marshall completa incluyendo fabricación de cinco (5) probetas (determinación de densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos), según UNE-EN 12697-34:2013.
- Extracción de probeta de testigo en mezcla bituminosa con diámetro cien (100) mm y determinación de densidad y espesor, según UNE-EN 12697-6:2012.

7.2. Riego de adherencia e imprimación

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE-EN 1430:2009.
- Índice de rotura, según la norma UNE-EN 13075-1:2017.
- Contenido de agua, según la norma UNE-En 1428:2012.

8. Pavimentación de aceras

- Cada 700 metros de bordillo:
 - 1 dimensiones y tolerancias de bordillos, según la norma UNE-EN 1340:2004.
 - 1 determinación de la resistencia a la flexión, según la norma 1340:2004.
 - 1 resistencia al rozamiento, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
 - 1 resistencia a la compresión, según la norma UNE-EN 12504-1:2020.
- Cada 1000 m² de loseta:
 - 1 características geométricas. Aspecto y textura, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
 - 1 ensayo de permeabilidad y absorción de agua, según las normas UNE-EN 1339:2004, UNE-EN 13748-1:2005.
 - 1 resistencia a flexión, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
 - 1 resistencia al desgaste por abrasión, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
 - 1 ensayo de resistencia del hormigón, según las normas UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12390-1:2013 y UNE-EN 12390-3:2020.

9. Hormigón

Los ensayos a realizar en el hormigón son los siguientes:

- Ensayo de hormigón fresco: La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según la norma UNE-EN 12350-2:2020.
- Ensayo de hormigón endurecido: La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas prefabricadas y curadas, según las normas UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

10. Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material para Ensayos asciende a la cantidad de 9.320,80 € (NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS), como quedará reflejado en este apartado.



Por lo tanto, la valoración de ensayos de este proyecto supone un 0,45% y no supera el 1% del valor de la obra, por lo que será de cuenta de Adjudicatario hasta un importe máximo del 1%, quedando a juicio del Director de Obra la ejecución de un mayor número de ensayos para el control de calidad, siempre que no se supere el 1% del presupuesto de ejecución material.

A continuación, se adjunta el presupuesto con el siguiente orden:

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios 1.
3. Cuadro de precios 2.
4. Presupuesto por Capítulos.
5. Presupuesto Base de Licitación.



MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MECANICA DE SUELOS							
D33A0020	ud Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104 Cada 2000 m3	10				10.00		
						10.00	68.00	680.00
D33A0040	ud Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101. Cada 5000 m3	4				4.00		
						4.00	58.25	233.00
D33A0190	ud Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asientos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm ² . Cada 500 m de zanja	17				17.00		
						17.00	442.72	7,526.24
D33A0120	ud Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501. Cada 3500 m3	5				5.00		
						5.00	75.73	378.65
TOTAL 01								8,817.89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO							
D33CB0010	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	1				1.00		
						1.00	70.87	70.87
D33CB0020	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	1				1.00		
						1.00	82.52	82.52
TOTAL 02.....								153.39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	ENSAYOS DE LIGANTES							
D33H0010	ud Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	4				4.00		
						4.00	87.38	349.52
	TOTAL 03							349.52
	TOTAL							9,320.80



CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		MECANICA DE SUELOS	
D33A0020	ud	Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104	68.00
			SESENTA Y OCHO EUROS
D33A0040	ud	Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.	58.25
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
D33A0190	ud	Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asientos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm ² .	442.72
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
D33A0120	ud	Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.	75.73
			SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO	
D33CB0010	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	70.87
D33CB0020	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	82.52
		SETENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
		OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		ENSAYOS DE LIGANTES	
D33H0010	ud	Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	87.38
			OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		MECANICA DE SUELOS	
D33A0020	ud	Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104	
		Resto de obra y materiales	68.00
		TOTAL PARTIDA	68.00
D33A0040	ud	Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.	
		Resto de obra y materiales	58.25
		TOTAL PARTIDA	58.25
D33A0190	ud	Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asentamientos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm ² .	
		Resto de obra y materiales	442.72
		TOTAL PARTIDA	442.72
D33A0120	ud	Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.	
		Resto de obra y materiales	75.73
		TOTAL PARTIDA	75.73

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO	
D33CB0010	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	
		Resto de obra y materiales	70.87
		TOTAL PARTIDA	70.87
D33CB0020	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	
		Resto de obra y materiales	82.52
		TOTAL PARTIDA	82.52

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		ENSAYOS DE LIGANTES	
D33H0010	ud	Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas	
		Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	
			Resto de obra y materiales 87.38
			TOTAL PARTIDA 87.38



PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MECANICA DE SUELOS			
D33A0020	ud Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104	10.00	68.00	680.00
D33A0040	ud Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.	4.00	58.25	233.00
D33A0190	ud Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asentamientos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm ² .	17.00	442.72	7,526.24
D33A0120	ud Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.	5.00	75.73	378.65
	TOTAL 01			8,817.89

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO			
D33CB0010	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	1.00	70.87	70.87
D33CB0020	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	1.00	82.52	82.52
	TOTAL 02			153.39

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	ENSAYOS DE LIGANTES			
D33H0010	ud Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	4.00	87.38	349.52
	TOTAL 03.....			349.52
	TOTAL.....			9,320.80



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MECANICA DE SUELOS.....	8,817.89	94.60
02	ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.....	153.39	1.65
03	ENSAYOS DE LIGANTES.....	349.52	3.75
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	9,320.80	
	7% IGIC.....	652.47	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	9,973.27	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

,a junio 2022.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 16. Gestión de Residuos

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Generalidades	2
4. Estimación, destino, tratamiento y coste de los residuos generados en obra	2
4.1. Identificación de los residuos	3
4.1.1. Residuos peligrosos	3
4.1.2. Residuos de construcción y demolición	3
4.1.3. Residuos asimilables a urbanos	4
4.1.4. Vertidos accidentales	4
5. Medidas para la prevención de residuos en la obra	4
5.1. Preparación de los residuos en obra	4
5.2. Segregación en el origen	5
5.3. Residuos generados	5
5.3.1. Residuos de tierra	5
5.3.2. Residuos de escombros minerales y mezclas asfálticas	5
5.3.3. Residuos plásticos	5
6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación	6
7. Presupuesto	7



1. Introducción

El presente Anejo Nº16 Gestión de Residuos tiene por objeto concretar el sistema de gestión de los residuos de demolición y de construcción, además de definir la cantidad de residuos, las medidas de prevención, separación y la valoración del coste previsto en la gestión del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

En aplicación de este Estudio, la empresa contratista de las obras del presente Proyecto desarrollará las soluciones y actividades de gestión de acuerdo con sus sistemas y programa de obras, mediante la elaboración de un Plan de Gestión de Residuos.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Orden MAM 304/2002 de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.

3. Generalidades

El desarrollo del presente Anejo de Estudio de Gestión de Residuos se adecúa a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En materia de autorizaciones en la Gestión de Residuos se cumplirá con lo contenido en el Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.

Se cumplirá con lo establecido en la Ley 5/2000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.

En cuanto al transporte de vertidos se cumplirán las especificaciones del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado; aplicable a los traslados de residuos entre comunidades autónomas para su valorización o eliminación, incluidos los traslados que se producen a instalaciones que realizan operaciones de tratamiento intermedio y almacenamiento.

4. Estimación, destino, tratamiento y coste de los residuos generados en obra

En este apartado se estimará los residuos generados en una obra que se clasificarán según la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus posibles modificaciones posteriores.



4.1. Identificación de los residuos

Los residuos están identificados y codificados según la lista europea de residuos (LER) publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE.

4.1.1. Residuos peligrosos

La decisión de la Comisión 2014/955/UE establece las normas para clasificar los residuos y complementa al Reglamento 1357/2014 que sustituye al anexo III de la Directiva 2008/98/CE por el cual se relacionan las características que permiten clasificar a los residuos como peligrosos.

- Se clasifican como residuos peligrosos los marcados con asterisco en la LER.
- Aquellos con código espejo, serán clasificados en la entrada considerada peligrosa si:
 - Las sustancias peligrosas le confieren una o varias de las características: HP1 a HP8, HP10 a HP15 (anexo III D98/2008). Para el criterio HP9 "Infeccioso" se aplicarán criterios nacionales.
 - Las características de peligrosidad pueden evaluarse según concentración de las sustancias presentes en el residuo (anexo III D98/2008) o mediante ensayo conforme al Reglamento 440/2008.
 - Los residuos conteniendo compuestos orgánicos persistentes (PCB, lindano, retardantes de llama bromados, etc.), se aplicarán las concentraciones del anexo IV del Reglamento 850/2004 sobre contaminantes orgánicos persistentes.
 - Los límites de concentración (anexo III D98/2008) no se aplicarán a las aleaciones de metales puros en forma maciza.

4.1.2. Residuos de construcción y demolición

Los residuos de la construcción y demolición aparecen en el capítulo 17 de la lista LER, con los siguientes subepígrafes principales (a su vez divididos en otros más específicos).

- 17.01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17.02. Madera, vidrio y plástico.
- 17.03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17.04. Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17.05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17.06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17.08. Materiales de construcción a base de yeso.
- 17.09. Otros residuos de construcción y demolición.

Dadas las características de la obra la mayor parte de los residuos que se generarán corresponden a tierras, piedras y mezclas asfálticas generadas durante la ejecución de las zanjas.

De acuerdo con la referida Decisión de la Comisión 2014/955/UE mencionada, dichos residuos no están considerados como peligrosos estando englobados dentro del capítulo 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) con la codificación 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03 (sin SP's).

Las medidas adoptadas para la prevención de residuos de construcción y demolición en la obra objeto del proyecto han consistido en seleccionar, entre las posibles soluciones o alternativas contempladas para la canalización de las tuberías, aquella que, siendo igualmente válida desde el punto de vista técnico y funcional, suponga una menor generación de residuos.

4.1.3. Residuos asimilables a urbanos

Son residuos generados por la actividad de la obra, tales como materia orgánica, combustibles. Asimismo, se también se consideran residuos biodegradables a residuos vegetales existentes en el espacio inicial de la obra.

A continuación, se muestra la lista de residuos que son esperables que se generan en nuestra obra, con su correspondiente código de residuos establecido por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

CÓDIGO	TIPOLOGÍA
20 01 01	Papel y Cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 36	Plásticos
20 01 38	Madera
20 01 40	Metales
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 03	Residuos de limpieza viaria
20 03 06	Residuos de limpieza de alcantarillas
20 03 99	Residuos municipales no especificados en otra categoría

Tabla 1. Residuos asimilables a urbanos. Fuente: Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero.

4.1.4. Vertidos accidentales

Se pueden generar vertidos accidentales, por lo que se considerarán de carácter peligrosos por la Directiva 91/689/CEE.

A continuación, se muestra la lista de residuos que son esperables que se generan en nuestra obra, con su correspondiente código de residuos establecido por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

CÓDIGO	TIPOLOGÍA
13 01 11*	Residuos de aceites hidráulicos
13 02 05*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01*	Residuos de fuel oil y gasóleo

Tabla 2. Vertidos accidentales. Fuente: Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero.

5. Medidas para la prevención de residuos en la obra

En el presente proyecto se ha optimizado el diseño de las conducciones, así como la cantidad de medios auxiliares a utilizar, atendiendo siempre a criterios de reciclaje, eficiencia energética e impacto ambiental; todo ello en pro del uso eficiente de los materiales, del agua y de la energía.

5.1. Preparación de los residuos en obra

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de



reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.
- El control de las entregas parciales que se van realizando a los Gestores de RCDs, controlando cantidades entregadas, fechas de entrega, empresa que realiza las entregas, etc., que permita controlar la producción de los residuos y la gestión realizada con los mismos.

5.2. Segregación en el origen

La segregación en el origen es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

5.3. Residuos generados

5.3.1. Residuos de tierra

Las tierras procedentes del movimiento de tierras y de las excavaciones en zanja se reutilizarán en la medida de lo posible en la propia obra, o en su defecto se estudiará su uso como material de relleno en actuaciones próximas. En caso contrario se transportará a Vertedero Autorizado.

5.3.2. Residuos de escombros minerales y mezclas asfálticas

Se clasificarán los materiales procedentes de las demoliciones del pavimento existente, diferenciando el pavimento asfáltico de los pavimentos de hormigón o loseta.

5.3.3. Residuos plásticos

Se optimizará el uso de los componentes plásticos.



6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

Todos los materiales clasificados como peligrosos serán cedidos a un Gestor de Residuos Peligrosos para su tratamiento. El resto de los residuos se gestionarán de acuerdo con la siguiente tabla.

LER	Descripción	Destino
17.05.04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03 (Sin SP's)	Reutilización Obra / Vertedero Autorizado
01.04.08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01.04.07 (Sin Sp's)	Vertedero Autorizado
17.01.01	Hormigón	Gestor Autorizado
17.01.07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17.01.06 (Sin SP's)	Gestor Autorizado
17.03.02	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17.03.01	Gestor Autorizado
17.02.01	Madera	Vertedero Autorizado
17.04.07	Metales Mezclados	Gestor Autorizado
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	Gestor Autorizado
20.01.01	Papel	Sistema de Recogida Municipal
17.02.03	Plástico	Sistema de Recogida Municipal
15.01.10	Envases Vacíos de Metal Contaminados	Gestor Autorizado
15.01.10	Envases vacíos de Plástico Contaminados	Gestor Autorizado
15.01.11	Aerosoles Vacíos	Gestor Autorizado
17.05.03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Gestor Autorizado
15.02.02	Absorbentes contaminados	Gestor Autorizado
17.01.06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	Gestor Autorizado
13.02.05	Aceites Usados	Gestor Autorizado
16.01.07	Filtros de Aceite	Gestor Autorizado
07.07.01	Sobrantes de desencofrantes	Gestor Autorizado

Tabla 3. Gestión de residuos.



Los residuos trasladados por Gestor Autorizado entre comunidades autónomas para su valorización o eliminación cumplirán con todas las condiciones impuestas en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

7. Presupuesto

La estimación del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demoliciones se indica a continuación, con el siguiente orden:

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios 1.
3. Cuadro de precios 2.
4. Presupuesto por Capítulos.
5. Presupuesto Base de Licitación.



MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	CLASIFICACION DE RESIDUOS							
D37A0010	m ³ Clasificación en obra de residuos de la construcción							
	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.							
	TF-565 PLUVIALES	1	4,213.46			4,213.46		
	EL TAPADO PLUVIALES	1	1,883.86			1,883.86		
	TF-28 PLUVIALES	1	614.28			614.28		
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	59.11			59.11		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	38.67			38.67		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	86.05			86.05		
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	362.04			362.04		
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	113.71			113.71		
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	107.33			107.33		
	EL LLANITO PLUVIALES	1	248.42			248.42		
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	73.42			73.42		
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	65.24			65.24		
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	75.97			75.97		
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	47.89			47.89		
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	98.46			98.46		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	160.19			160.19		
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	653.59			653.59		
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	72.32			72.32		
	TF-565 SANEAMIENTO	1	3,132.96			3,132.96		
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	2,419.84			2,419.84		
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	519.30			519.30		
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	149.80			149.80		
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	74.95			74.95		
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	283.87			283.87		
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	89.54			89.54		
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	315.50			315.50		
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	295.05			295.05		
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	150.61			150.61		
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	105.20			105.20		
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	211.80			211.80		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	389.90			389.90		
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	1,012.41			1,012.41		
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	117.00			117.00		
						18,241.74	13.89	253,377.77
	TOTAL 01							253,377.77

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02	GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS								
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización								
	Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.								
	TF-565 PLUVIALES	1				4,213.46		4,213.46	
	EL TAPADO PLUVIALES	1				1,883.86		1,883.86	
	TF-28 PLUVIALES	1				614.28		614.28	
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1				59.11		59.11	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1				38.67		38.67	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1				86.05		86.05	
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1				362.04		362.04	
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1				113.71		113.71	
	SAN ROQUE PLUVIALES	1				107.33		107.33	
	EL LLANITO PLUVIALES	1				248.42		248.42	
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1				73.42		73.42	
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1				65.24		65.24	
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1				75.97		75.97	
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1				47.89		47.89	
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1				98.46		98.46	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1				160.19		160.19	
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1				653.59		653.59	
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1				72.32		72.32	
	TF-565 SANEAMIENTO	1				3,132.96		3,132.96	
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1				2,419.84		2,419.84	
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1				519.30		519.30	
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1				149.80		149.80	
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1				74.95		74.95	
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1				283.87		283.87	
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1				89.54		89.54	
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1				315.50		315.50	
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1				295.05		295.05	
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1				150.61		150.61	
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1				105.20		105.20	
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1				211.80		211.80	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1				389.90		389.90	
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1				1,012.41		1,012.41	
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1				117.00		117.00	
							18,241.74	5.00	91,208.70
	TOTAL 02							91,208.70	
	TOTAL							344,586.47	



CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		CLASIFICACION DE RESIDUOS	
D37A0010	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	13.89

TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	
D37CA0010	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	5.00
		CINCO EUROS	



CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		CLASIFICACION DE RESIDUOS	
D37A0010	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	
		Mano de obra	13.89
		TOTAL PARTIDA	13.89

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	
D37CA0010	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización	
		Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	5.00
		TOTAL PARTIDA	5.00



PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	CLASIFICACION DE RESIDUOS			
D37A0010	m ³ Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	18,241.74	13.89	253,377.77
	TOTAL 01			253,377.77

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publica- da por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	18,241.74	5.00	91,208.70
	TOTAL 02			91,208.70
	TOTAL			344,586.47



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	CLASIFICACION DE RESIDUOS.....	253,377.77	73.53
02	GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	91,208.70	26.47
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	344,586.47	
	7% IGIC	24,121.05	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	368,707.52	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SIETE EUROS con CIENCUENCA Y DOS CÉNTIMOS

,a junio 2022.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 17. Estudio Poblacional

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Referencias	2
3. Antecedentes	2
3.1. Plan Insular de Ordenación de Tenerife	2
3.2. Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona	4
4. Metodología	5
4.1. Modelo Aritmético	6
4.2. Modelo Geométrico	6
4.3. Modelo Tasa Decreciente	7
4.4. Datos	8
4.5. Resultados	9

Apéndice 1. Cálculos Estudio Poblacional



1. Introducción

El presente Anejo Nº17 Estudio Poblacional tiene por objeto el estudio demográfico de la zona de actuación del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Los proyectos de depuración de aguas residuales urbanas requieren como fase previa un estudio demográfico, que incluya la definición y cuantificación de las variables que tendrán incidencia en el dimensionado de la red. Se hará un estudio de la población actual y del año horizonte 2071 (+50 años) teniendo en cuenta el desarrollo urbanístico previsto en el planeamiento.

Hay que destacar que en el núcleo poblacional de El Roque no hay presencia de industrias que generen efluentes no asimilables a urbanos y que viertan a la red de saneamiento.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente anejo se ha consultado la siguiente documentación:

- Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona (PGO).
- Página del Ayuntamiento de San Miguel de Abona.
- Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS), conocido como GRAFCAN.
- Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT)

3. Antecedentes

3.1. Plan Insular de Ordenación de Tenerife

En primer lugar, hay que tener en cuenta que, en Tenerife, la población no se distribuye de una manera homogénea sobre el territorio. Si la media de habitantes por Km² es de 337 respecto a la totalidad de la isla, en las áreas habitadas de la isla, descontados los espacios naturales, asciende a 587 hab/Km².

La Isla, por tanto, se puede dividir en cuatro grandes zonas (descontando la superficie no apta) según el número de habitantes por Km². La primera zona correspondería al área capitalina (que incluye los municipios de Santa Cruz y La Laguna) con unas cifras de densidad de 2.827,6 hab/km², la segunda zona sería el Valle de La Orotava (municipios de Los Realejos, La Orotava y el Puerto de la Cruz) con una densidad de 1.450,5 hab/km², le seguiría la zona de la vertiente norte (excluyendo los municipios anteriores) con 497,3 hab/km² y en cuarto lugar la zona de la vertiente sur (desde el municipio de Santiago del Teide al del Rosario) con 187,7 hab/km², encontrándose en esta última nuestra zona de actuación.

Este desequilibrio se mantiene pese a que las diferencias globales tienden a reducirse en virtud de los procesos urbanizadores que impulsan unos crecimientos porcentuales muy superiores en el sur de la isla frente al norte. Pese a que el 54% de la población se localiza en el área metropolitana, se produce una notable paradoja: la estructura de distribución del poblamiento se caracteriza por un elevado nivel de dispersión.

Existen 417 núcleos de población en la isla, uno cada 4,87 Km² si nos referimos a la totalidad de su superficie, pero uno cada 2,4 Km² aproximadamente si no tenemos en cuenta las cumbres y



otros espacios no habitados. Más de las dos terceras partes de dichos núcleos tienen menos de 1.000 habitantes y más de la mitad menos de 500.

Uno de los problemas clave del territorio de Tenerife es, sin lugar a dudas, la dispersión. Buena parte del crecimiento edificatorio se ha realizado en los principales núcleos urbanos y no presenta especiales problemas de integración ni de acceso a la prestación de servicios. No obstante, un importante porcentaje de las edificaciones residenciales de la isla se han realizado al margen de la legalidad urbanística y de forma dispersa sobre el territorio, lo que trae consigo considerables y graves disfunciones territoriales, provenientes del hecho de que no responden a pautas de ordenación lógica del suelo, apareciendo allí donde es más factible o económico adquirir una parcela.

En cuanto al uso turístico, el PIOT delimita los ámbitos más adecuados para la implantación de instalaciones turísticas de carácter alojativa y o complementario, denominados ámbitos de referencia turísticos. Dichos ámbitos se consideran como reservas del suelo con mayor capacidad para albergar instalaciones turísticas, lo que implica la restricción de otro tipo de usos e intervenciones que puedan comprometer dicho destino.

Si nos fijamos en el plano de ámbitos de intervención singular del PIOT, vemos que la zona de actuación no está declarada como ámbito de referencia turístico.

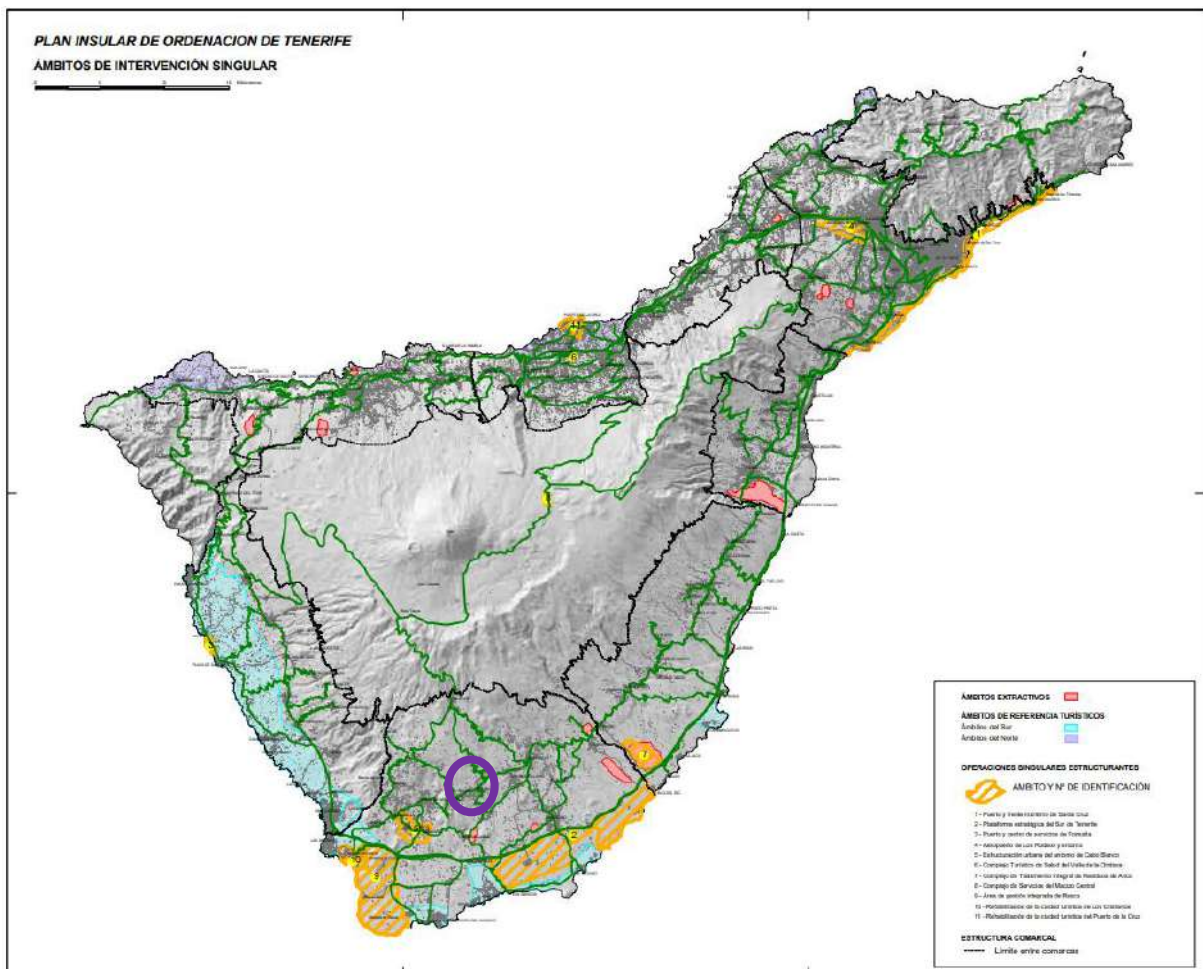


Ilustración 1. Ámbitos de Intervención singular. Fuente: Plan General de Ordenación de Tenerife.

3.2. Plan General de Ordenación de San Miguel de Abona

El término municipal de San Miguel de Abona se encuentra situado en el extremo sur de la isla de Tenerife. Tiene una extensión de 42,09 km², por lo que ocupa el puesto decimosexto de los treinta y un municipios tinerfeños, siendo el más pequeño de la Comarca de Abona. Con forma rectangular se extiende desde el mar hasta los 1000m de altitud. Sus límites son los siguientes:

- Al Norte Vilaflor, sin ningún accidente que actúe como frontera natural, constituyendo ésta por tanto una línea artificial que discurre a lo largo de la curva de nivel de los 1.000m y le impide su prolongación hacia la cumbre, al igual que le ocurre al municipio vecino de Arona, siendo los dos únicos términos que tienen estas características en la vertiente meridional de la isla.
- Al Este Granadilla, de la que lo separa el barranco de la Orchilla
- Al Sur el Océano Atlántico, con las playas de San Blas y Colmenares y el accidente del cono volcánico de montaña Amarilla.
- Al Oeste Arona, mediante la montaña de El Roque, La Centinela y El Cabuquero, coincidiendo la parte final de la zona baja, con la vertiente Oeste de la Montaña Amarilla.

Según los datos del Padrón municipal, San Miguel de Abona contaba a 1 de enero de 2011 con 17.130 habitantes. Esta cantidad representa el 1,88 % de la población total de la isla de Tenerife (908.555 hab), siendo el décimo quinto municipio más poblado.

San Miguel se incluye en la comarca de Abona que es la que más crece proporcionalmente en la actualidad, pasando de 2000 a 2011 de 67.688 habitantes a 135.855, con lo que se duplicó su población.

La estructura poblacional se analiza en función de los intervalos de edad entre tres grupos de edad bien diferenciados, los Jóvenes de 0 a 19 años, los Adultos de los 20 a los 64 años, que coincide casi con la franja de edad de la población activa y la de los Mayores de más de 65 años. A continuación, se adjunta una tabla con los datos de dichos intervalos en el año 2011, destacando el núcleo de la zona de proyecto.

NÚCLEO	POB. 0-19 AÑOS	POB. 20-64 AÑOS	POB. 65-100+ AÑOS
ALDEA BLANCA	280	732	79
EL FRONTÓN	66	180	29
EL ROQUE	174	532	109
SAN MIGUEL	544	1628	341
TAMAIDE	162	469	105
LAS ZOCAS	207	614	91
AMARILLA GOLF	71	698	301
LAS CHAFIRAS	1258	2938	158
GOLF DEL SUR	239	1400	566
GUARGACHO	391	1090	91
OROTEANDA	392	947	56
TOTAL	3866	11444	1820

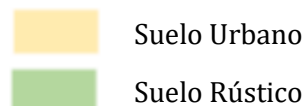
Tabla 1. Población por núcleos (2011). Fuente: PGO San Miguel de Abona.



En cuanto al uso del suelo, en la zona de proyecto predomina el suelo urbano, como se puede observar en la siguiente ilustración:



Ilustración 2. Caracterización del suelo. Fuente: IDE Canarias.



Además, gran parte de estas parcelas urbanas en la actualidad se encuentran sin edificar, lo que puede dar lugar a un crecimiento de la población en los próximos años bastante notorio.

4. Metodología

Para calcular la población de El Roque en el año horizonte, establecido en el año 2071 (+50 años) se ha utilizado el Modelo de la Curva Logística.

Este modelo es una combinación de los modelos geométrico, aritmético y tasa decreciente.

La hipótesis empleada para este modelo es la siguiente:

- En los primeros años la población crece exponencialmente (Modelo Aritmético).
- Pasado un tiempo el crecimiento pasa a ser constante (Modelo Geométrico).
- El crecimiento a valor constante no es sostenible en el tiempo, por lo que pasado un tiempo la población tiende asintóticamente a un valor de saturación, siendo esta de 2.892 habitantes para el núcleo de El Roque (Modelo Tasa Decreciente).



A continuación, se describen las fórmulas empleadas para los métodos mencionados anteriormente.

4.1. Modelo Aritmético

Este método consiste en agregar a la población del último censo un número fijo de habitantes para cada período en el futuro.

En esencia este método de Estimación de Poblaciones Futuras se corresponde con una línea recta, en el que la pendiente se corresponde con la tasa de crecimiento aritmética del último período intercensal.

Este método puede ser aplicable a comunidades pequeñas, como las rurales; o a ciudades grandes, cuyo crecimiento se puede considerar estabilizado (con poca o ningún área urbana de expansión

Se calculará de la siguiente manera:

Si se conoce la población en los años t1 y t2:

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 1. Modelo Aritmético, Tasa.

Donde:

P1: Población año 1

P2: Población año 2

t1: Año 1

t2: Año 2

La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = P_0 + tK_a$$

Ecuación 2. Modelo Aritmético, Población año t.

Donde:

P0: Población año 0

t: Año estudio

Ka: Tasa Aritmética

4.2. Modelo Geométrico

Se puede describir como ritmo de crecimiento de la población en un periodo determinado, expresado en porcentaje. La Tasa de crecimiento media anual se basa en la hipótesis de que la población estudiada puede considerarse, durante el periodo de observación, como una población que expresa un crecimiento exponencial, es decir, crece conforme a la ley exponencial en función del tiempo.

Se calculará de la siguiente manera



Si se conoce la población en los años t1 y t2:

$$K_g = \frac{\ln \frac{P_2}{P_1}}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 3. Modelo Geométrico, Tasa.

Donde:

P1: Población año 1

P2: Población año 2

t1: Año 1

t2: Año 2

La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = P_0 \alpha^t$$

Ecuación 4. Modelo Geométrico, Población año t.

Donde:

P0: Población año 0

t: Año estudio

Siendo:

$$\alpha = e^{K_g}$$

Ecuación 5. Modelo Geométrico, Alpha.

Donde:

Kg: Tasa Geométrica

4.3. Modelo Tasa Decreciente

La experiencia dice que el crecimiento de población no sostiene el ritmo a largo plazo, sino que va disminuyendo. En el modelo de tasa decreciente la población tiende a un valor de saturación S.

La tasa de crecimiento se obtiene como:

$$K_d = \frac{\ln \frac{S-P_1}{S-P_2}}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 6. Modelo Tasa Decreciente, Tasa.

Donde:

S: Saturación

P1: Población año 1



P2: Población año 2

t1: Año 1

t2: Año 2

La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = S - \frac{S - P_0}{\alpha^t}$$

Ecuación 7. Modelo Tasa Decreciente, Población año t.

Donde:

S: Saturación

P0: Población año 0

t: Año estudio

Siendo:

$$\alpha = e^{-Kd}$$

Ecuación 8. Modelo Tasa Decreciente, Alpha.

Donde:

Kd: Tasa Decreciente

Cabe mencionar que la estimación de la población futura de cualquier ámbito territorial de pequeña dimensión (en este caso, un núcleo) es siempre un ejercicio sujeto a excesivas incertidumbres que se realiza combinando ponderadamente el análisis y proyección del comportamiento pasado (más o menos reciente) de la población con unas hipótesis razonables sobre la evolución futura de los factores que inciden en ésta. Por tanto, los resultados de este ejercicio deben tomarse sólo como marco de referencia.

4.4. Datos

Los datos demográficos de la zona de proyecto han sido obtenidos del Instituto Nacional de Estadística, a continuación de adjunta una tabla con dichos datos:

AÑO	Nº HABITANTES
2000	677
2001	733
2002	784
2003	813
2004	846
2005	849
2006	844
2007	794
2008	807
2009	831
2010	835



2011	815
2012	817
2013	802
2014	799
2015	848
2016	867
2017	912
2018	926
2019	973
2020	975
2021	973

Tabla 2. Datos población El Roque. Fuente: INE.

4.5. Resultados

Para el año horizonte 2071 ha resultado una población de 1966 habitantes, se puede observar con más detalle la aplicación del Modelo de la Curva Logística en el Apéndice 1 Cálculos Estudio Poblacional.

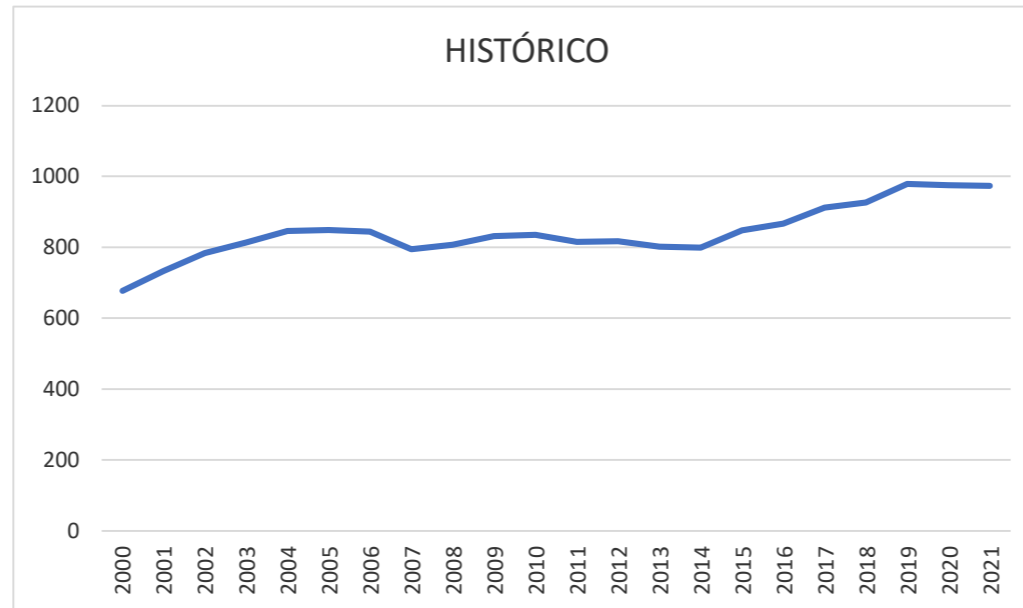
Dado que se ha concluido que en los próximos 50 años habrá un aumento de la población, esto resolvería los problemas que se reflejaron en el Anejo 6 Cálculos Hidráulicos en cuanto a las velocidades de los primeros tramos de la red de saneamiento, que en algunos casos no alcanzan la velocidad mínima de 0.5 m/s. Además, la red seguirá funcionando correctamente, logrando una vida útil estimada de más de 50 años.



Apéndice 1. Cálculos Estudio Poblacional.

APÉNDICE 1. CÁLCULOS ESTUDIO POBLACIONAL

AÑO	Población (hab)			Qmedio (m3/d)			
	HISTÓRICO	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	TASA DECRECIENTE	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	TASA DECRECIENTE
2000	677						
2001	733						
2002	784						
2003	813						
2004	846						
2005	849						
2006	844						
2007	794						
2008	807						
2009	831						
2010	835						
2011	815						
2012	817						
2013	802						
2014	799						
2015	848		848.00				
2016	867		867.66				
2017	912		887.77				
2018	926		908.35				
2019	979		929.41				
2020	975		950.96				
1 2021	973		973.00			97.30	
2 2022			995.56			99.56	
3 2023			1018.63			152.80	
4 2024			1042.25			156.34	
5 2025			1066.41			159.96	
6 2026		1,116	1091.13		167.38	163.67	
7 2027		1,141			171.09	0.00	
8 2028		1,165			174.79	0.00	
9 2029		1,190			178.50		
10 2030		1,215			182.21		
11 2031		1,239		1214.74	185.92		182.21
12 2032				1239.46			185.92
13 2033				1263.82			189.57
14 2034				1287.81			193.17
15 2035				1311.46			196.72
16 2036				1334.75			200.21
17 2037				1357.71			203.66
18 2038				1380.32			207.05
19 2039				1402.60			210.39
20 2040				1424.56			213.68
21 2041				1446.19			216.93
22 2042				1467.50			220.12
23 2043				1488.49			223.27
24 2044				1509.18			226.38
25 2045				1529.56			229.43
26 2046				1549.64			232.45
27 2047				1569.43			235.41
28 2048				1588.92			238.34



Población 2021	973 hab
Área ocupada 2021	38345.54 m²
Área ocupada 2021	23.54935961 %
Densidad Población	0.025374529 hab/m²
Área Urbanizable El Roque	162830.5 m²
Carreteras/Parques y Jardines, etc.	30 %
Área Disponible El Roque	113981.35 m²
Saturación Estimada	2892.223021 hab

M. ARITMÉTICO:

$$Pt = Po + t * Ka$$

Ka
24.7213634

M. GEOMÉTRICO:

$$Pt = Po \alpha^t \text{ donde } \alpha = e^{Kg}$$

Kg
0.02291724

α
1.02318186

M. TASA DECRECIENTE:

$$Pt = S - ((S - Po) / (\alpha^t)) \text{ donde } \alpha = e^{Kd}$$

$$Kd = (\ln((S - P1) / (S - P2))) / (t2 - t1)$$

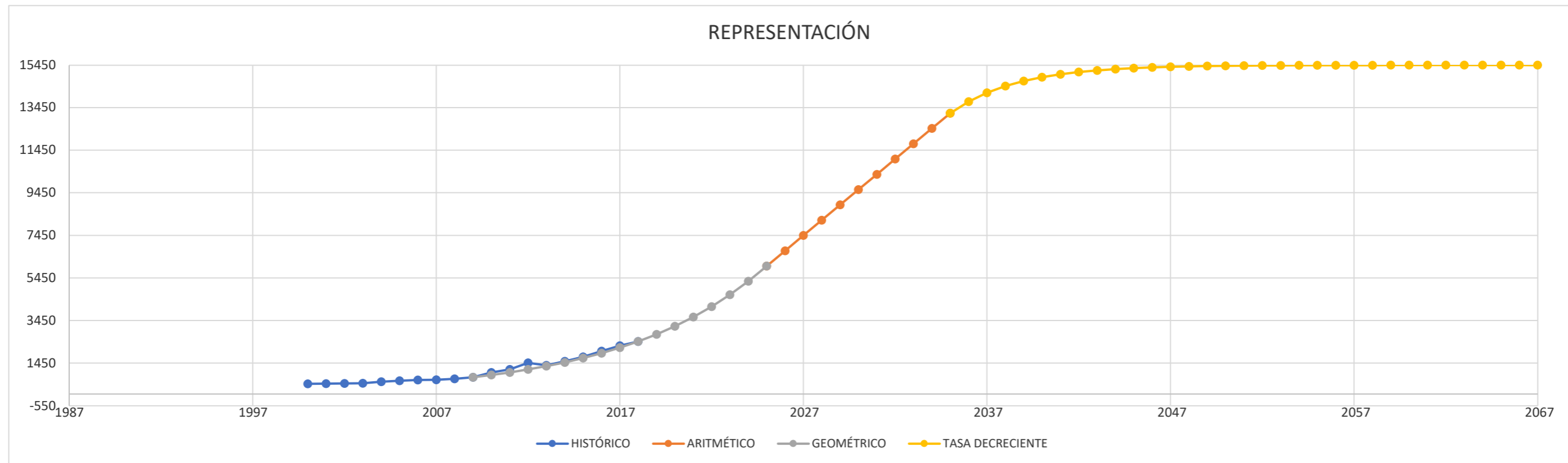
S (saturación)
2892

Kd
0.01484683

α
1.01495759

APÉNDICE 1. CÁLCULOS ESTUDIO POBLACIONAL

29	2049	1608.13	241.22
30	2050	1627.05	244.06
31	2051	1645.70	246.85
32	2052	1664.07	249.61
33	2053	1682.17	252.33
34	2054	1700.00	255.00
35	2055	1717.57	257.64
36	2056	1734.88	260.23
37	2057	1751.94	262.79
38	2058	1768.74	265.31
39	2059	1785.30	267.79
40	2060	1801.61	270.24
41	2061	1817.69	272.65
42	2062	1833.52	275.03
43	2063	1849.12	277.37
44	2064	1864.50	279.67
45	2065	1879.64	281.95
46	2066	1894.56	284.18
47	2067	1909.27	286.39
48	2068	1923.75	288.56
49	2069	1938.02	290.70
50	2070	1952.09	292.81
51	2071	1965.94	294.89
		CAUDAL ABASTECIMIENTO	393.19 l/(hab·día)
		CAUDAL SANEAMIENTO	314.55 l/(hab·día)





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 1

Anejo 18. Expropiaciones

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Introducción	2
3. Criterios de Expropiación	2
4. Descripción de las expropiaciones	2
4.1. Fichas Catastrales	3
5. Presupuesto	4
5.1. Presupuesto de Ejecución Material	4
5.2. Presupuesto Base de Licitación	4
5.3. Presupuesto Estimado para Expropiaciones	4
5.4. Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico	5
5.5. Presupuesto para Ensayos	5
5.6. Presupuesto para Conocimiento de la Administración	5



1. Introducción

El presente Anejo Nº18 Expropiaciones constituye el objeto de la expropiación de los bienes y derechos necesarios para la realización del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Se definen en el presente anejo las afecciones a nivel expropiatorio de las parcelas que en su caso se vieran afectadas por la implantación de las obras definidas en el presente proyecto.

2. Introducción

Según la legislación vigente, el Presupuesto Base de Licitación se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto de ejecución material.
- Gastos Generales (13%)
- Beneficio industrial (6%)

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración o también llamado de Inversión se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto Base de Licitación.
- Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones.
- Valoración de Ensayos (siempre que superen el 1% del valor de la obra).
- Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español.

3. Criterios de Expropiación

La legislación aplicable para expropiaciones en Canarias en obras hidráulicas es la siguiente:

- Estatal:
 - Ley del 16 de diciembre del 1954 sobre Expropiación Forzosa.
 - Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación urbana.
- Autonómica:
 - Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias.
 - Decreto 86/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
 - Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. Título VII - Expropiación forzosa, Artículo 319.

4. Descripción de las expropiaciones

En el presente proyecto únicamente se tiene prevista la expropiación definitiva de dos parcelas localizadas ambas en CL DEGOLLADA.

La primera estará destinada a la instalación de la EDAR (Estación Depuradora de Agua Residual) y la segunda de ellas para un pozo absorbente, ambas instalaciones están reflejadas en el [Anejo 6 Cálculos Hidráulicos](#).

La información de dichas parcelas se ha obtenido a partir de los datos registrados en el Registro General de Catastro, que se han descargado por vía web.



A continuación, se adjunta una tabla resumen de dichos datos:

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	TIPO SUELO	USO	SUPERFICIE (m ²)
38035A006003370000RO	CL Degollada	Rústico	Agrario	1.185
9285209CS3098N0001DU	CL Degollada	Urbano	Sin edificar	170
TOTAL A EXPROPIAR				1.355

Tabla 1. Información parcelas. Fuente: Registro General de Catastro.

Como se puede observar en la anterior parte, la expropiación se realiza sobre parcelas rústicas y urbanas.

Se ha considerado para estas expropiaciones un precio correspondiente al 5% de la media del precio de venta de varias parcelas del municipio de San Miguel de Abona con el mismo tipo de suelo. Resultando ser 10,67 euros para parcelas urbanas y 1,96 euros para las rústicas.

4.1. Fichas Catastrales

En este apartado se adjuntan las fichas catastrales obtenidas del Registro General del Catastro de las parcelas mencionadas anteriormente.

- Parcela 1, EDAR:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE


Referencia catastral
38035A006003370000RO

Localización
CL DEGOLLADA Polígono 6 Parcela 337
DEGOLLADA. 38629 SAN MIGUEL DE ABONA (ROQUE EL) (S.C. TENERIFE)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
CL DEGOLLADA Polígono 6 Parcela 337
DEGOLLADA. SAN MIGUEL DE ABONA (ROQUE EL) (S.C. TENERIFE)

Superficie gráfica
1.185 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labradío seco	00	1.185

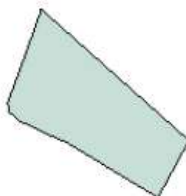
Ilustración 1. Ficha Catastral Parcela 1. Fuente: Registro General del Catastro.

- **Parcela 2, Pozo Absorbente:**

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
9285209CS3098N0001DU
Localización
CL DEGOLLADA Suelo
38629 SAN MIGUEL DE ABONA (ROQUE EL) (S.C. TENERIFE)
Clase
Urbano
Uso principal
Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL



Localización
CL DEGOLLADA EL ROQUE
SAN MIGUEL DE ABONA (ROQUE EL) (S.C. TENERIFE)
Superficie gráfica
170 m²

Ilustración 2. Ficha Catastral Parcela 2. Fuente: Registro General del Catastro.

5. Presupuesto

5.1. Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material total del presente proyecto asciende a 2.156.433,23 € (DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS), como queda reflejado en el Documento Nº4 Presupuesto.

5.2. Presupuesto Base de Licitación

Aplicándole al anterior Presupuesto de Ejecución Material un 13 % de Gastos Generales y un 6 % de Beneficio Industrial, se obtiene un PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC que asciende a la cantidad de 2.566.155,54 € (DOS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS).

Aplicándole al anterior Presupuesto Base de Licitación sin IGIC un 7% de IGIC, se obtiene un PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN que asciende a la cantidad de 2.745.786,43 € (DOS MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS).

5.3. Presupuesto Estimado para Expropiaciones

El presupuesto estimado para expropiaciones es de 4.262,00 € (CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS).



5.4. Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico

En la zona objeto del proyecto no está previsto afectar al Patrimonio Histórico de Canarias, como se mencionó en el Anejo Nº1 Planeamiento Territorial y Urbanístico,

5.5. Presupuesto para Ensayos

Como se puede observar en el Anejo Nº15 Control de Calidad del presente proyecto, el Presupuesto de Ejecución Material para Ensayos asciende a la cantidad de 9.320,80 € (NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS).

Por lo tanto, la valoración de ensayos de este proyecto supone un 0,45% y no supera el 1% del valor de la obra, por lo que no se incluirá en el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración.

5.6. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtendrá como suma de los siguientes presupuestos:

- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IGIC:	2.745.786,43 €
- Expropiaciones:	4.262,00 €
- Trabajos de conservación del Patrimonio:	0 €
- Presupuesto por exceso del 1% del P.E.M. de Control de Calidad:	0 €

No obstante, el Presupuesto Base de Licitación del presente proyecto ya incluye el precio de las expropiaciones. Por tanto, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de 4.262,00 € (CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS).



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 2

Planos

Para optar al título de: Graduada en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



ÍNDICE

- PLANO N°1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO N°2. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO
 - PLANO N°2.1. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO (NUMERACIÓN ZONAS)
 - PLANO N°2.2. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO (ZONA 1)
 - PLANO N°2.3. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO (ZONA 2)
 - PLANO N°2.4. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO (ZONA 3)
- PLANO N°3. PLANTA GENERAL PLUVIALES
 - PLANO N°3.1. PLANTA GENERAL PLUVIALES (NUMERACIÓN ZONAS)
 - PLANO N°3.2. PLANTA GENERAL PLUVIALES (ZONA 1)
 - PLANO N°3.3. PLANTA GENERAL PLUVIALES (ZONA 2)
 - PLANO N°3.4. PLANTA GENERAL PLUVIALES (ZONA 3)
 - PLANO N°3.5. PLANTA GENERAL PLUVIALES (ZONA 4)
- PLANO N°4. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES
 - PLANO N°4.1. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES (NUMERACIÓN ZONAS)
 - PLANO N°4.2. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES (ZONA 1)
 - PLANO N°4.3. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES (ZONA 2)
 - PLANO N°4.4. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES (ZONA 3)
 - PLANO N°4.5. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES (ZONA 4)
 - PLANO N°4.6. PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES (DETALLE MANZANA)
- PLANO N°5. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO
 - PLANO N°5.1. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO 1
 - PLANO N°5.2. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO 2
 - PLANO N°5.3. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO 3
 - PLANO N°5.4. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO 4
 - PLANO N°5.5. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO 5
 - PLANO N°5.6. PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO 6
- PLANO N°6. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES



PLANO N°6.1. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 1

PLANO N°6.2. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 2

PLANO N°6.3. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 3

PLANO N°6.4. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 4

PLANO N°6.5. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 5

PLANO N°6.6. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 6

PLANO N°6.7. PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES 7

PLANO N°7. PLANOS DE REPLANTEO RED DE SANEAMIENTO

PLANO N°7.1. REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO
(NUMERACIÓN ZONAS)

PLANO N°7.2. REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO (ZONA 1)

PLANO N°7.3. REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO (ZONA 2)

PLANO N°7.4. REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO (ZONA 3)

PLANO N°7.5. REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO
(NUMERACIÓN ZONAS)

PLANO N°7.6. REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO (ZONA 1)

PLANO N°7.7. REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO (ZONA 2)

PLANO N°7.8. REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO (ZONA 3)

PLANO N°8. PLANOS DE REPLANTEO RED DE PLUVIALES

PLANO N°8.1. REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES (NUMERACIÓN
ZONAS)

PLANO N°8.2. REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES (ZONA 1)

PLANO N°8.3. REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES (ZONA 2)

PLANO N°8.4. REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES (ZONA 3)

PLANO N°8.5. REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES (ZONA 4)

PLANO N°8.6. REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES
(NUMERACIÓN ZONAS)

PLANO N°8.7. REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES (ZONA 1)

PLANO N°8.8. REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES (ZONA 2)

PLANO N°8.9. REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES (ZONA 3)

PLANO N°8.10. REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES (ZONA 4)

PLANO N°9. DETALLES SECCIÓN TIPO DE FIRME



PLANO N°9.1. DETALLE SECCIÓN TIPO FIRME (ZANJA INDIVIDUAL)

PLANO N°9.2. DETALLE SECCIÓN TIPO FIRME (ZANJA DOBLE)

PLANO N°10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED

PLANO N°10.1. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED (INSTALACIÓN EDAR)

PLANO N°10.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED (POZO ABSORBENTE, VERTIDO A BARRANCO Y ARQUETA)


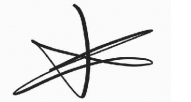
PLANO N°11. DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

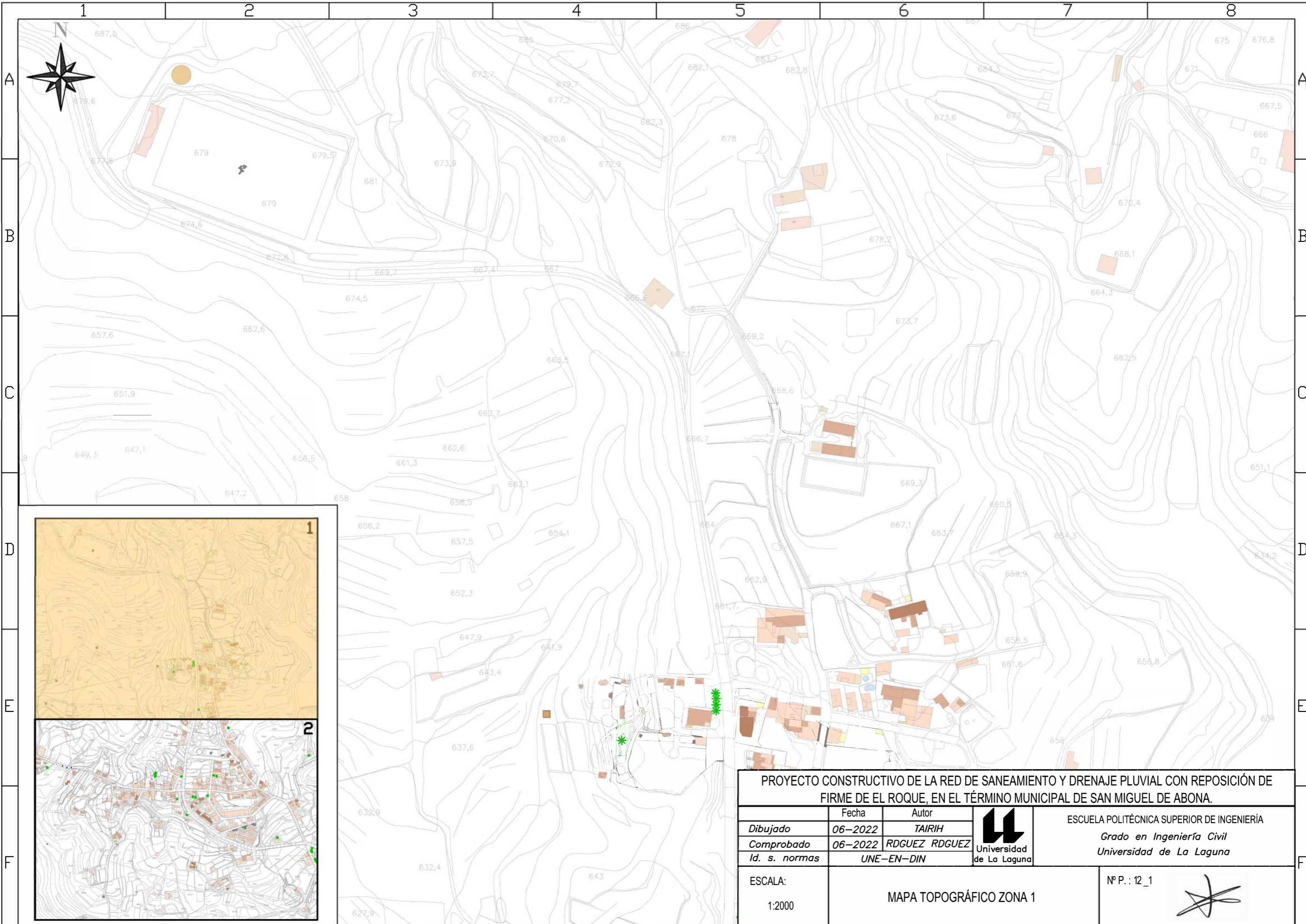
PLANO N°12. MAPA TOPOGRÁFICO

PLANO N°12.1. MAPA TOPOGRÁFICO ZONA 1

PLANO N°12.2. MAPA TOPOGRÁFICO ZONA 2



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH	
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E		SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº P. : 01 



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



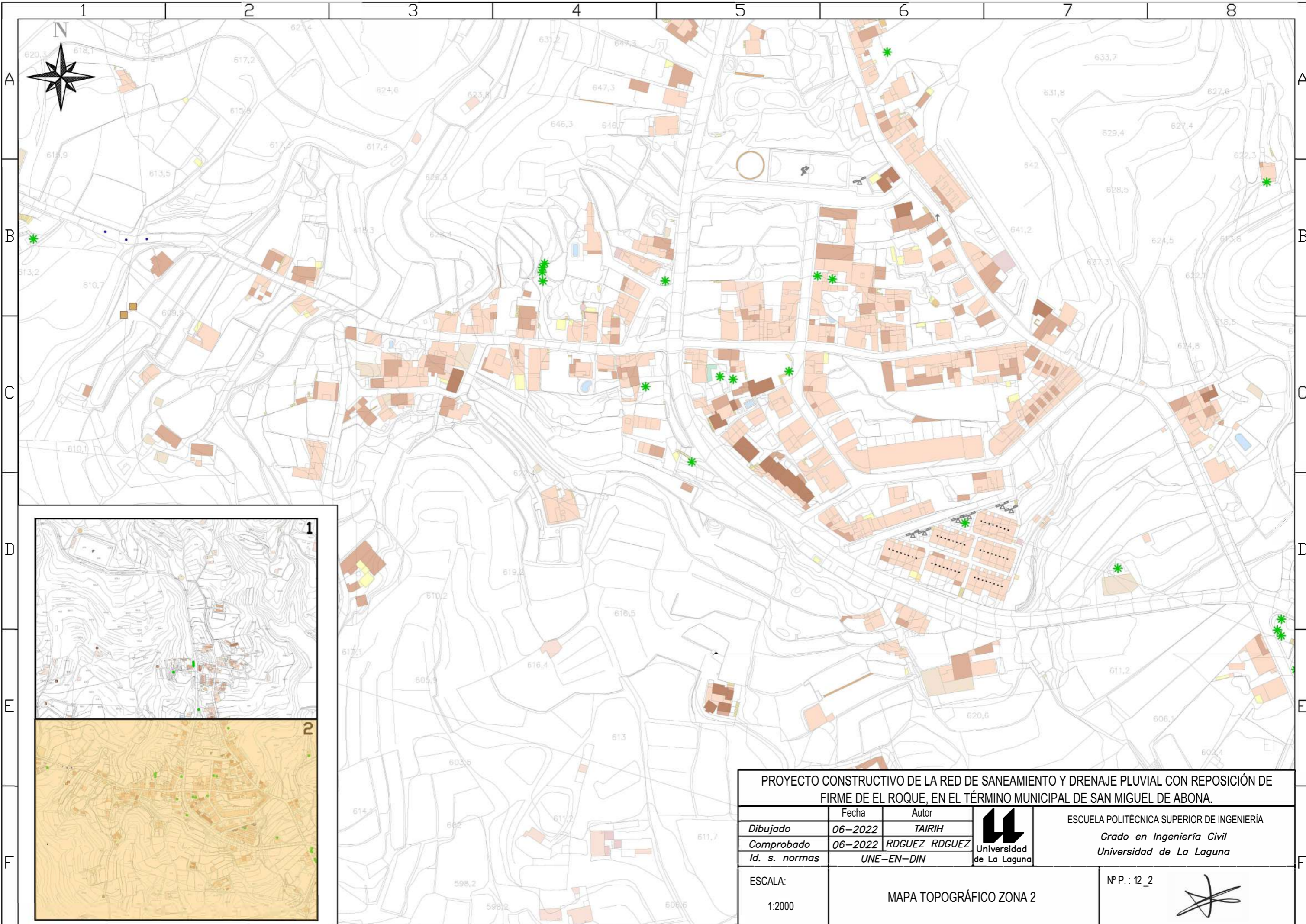
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:2000

MAPA TOPOGRÁFICO ZONA 1

Nº P.: 12_1





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	




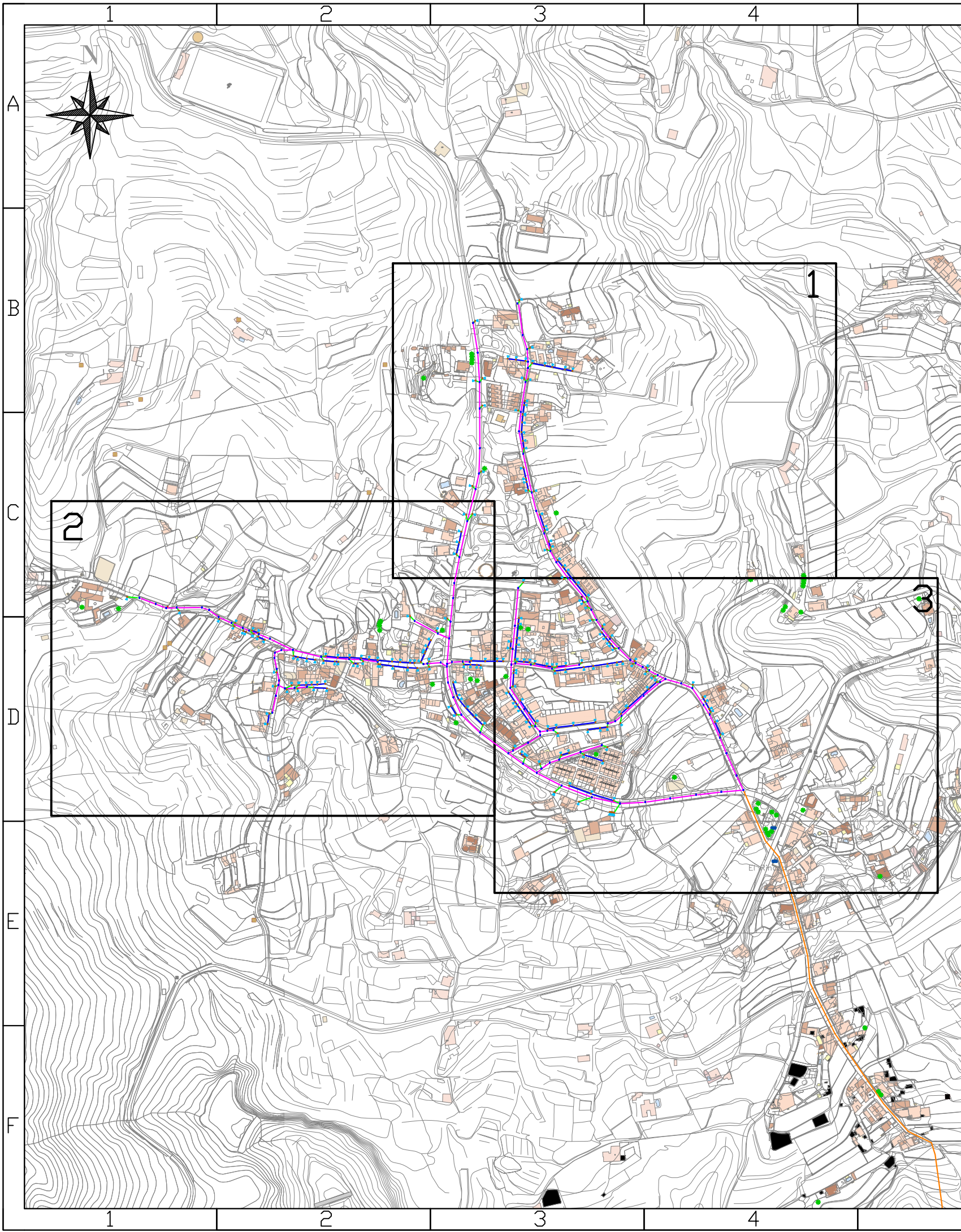
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1:2000

MAPA TOPOGRÁFICO ZONA 2

Nº P.: 12_2

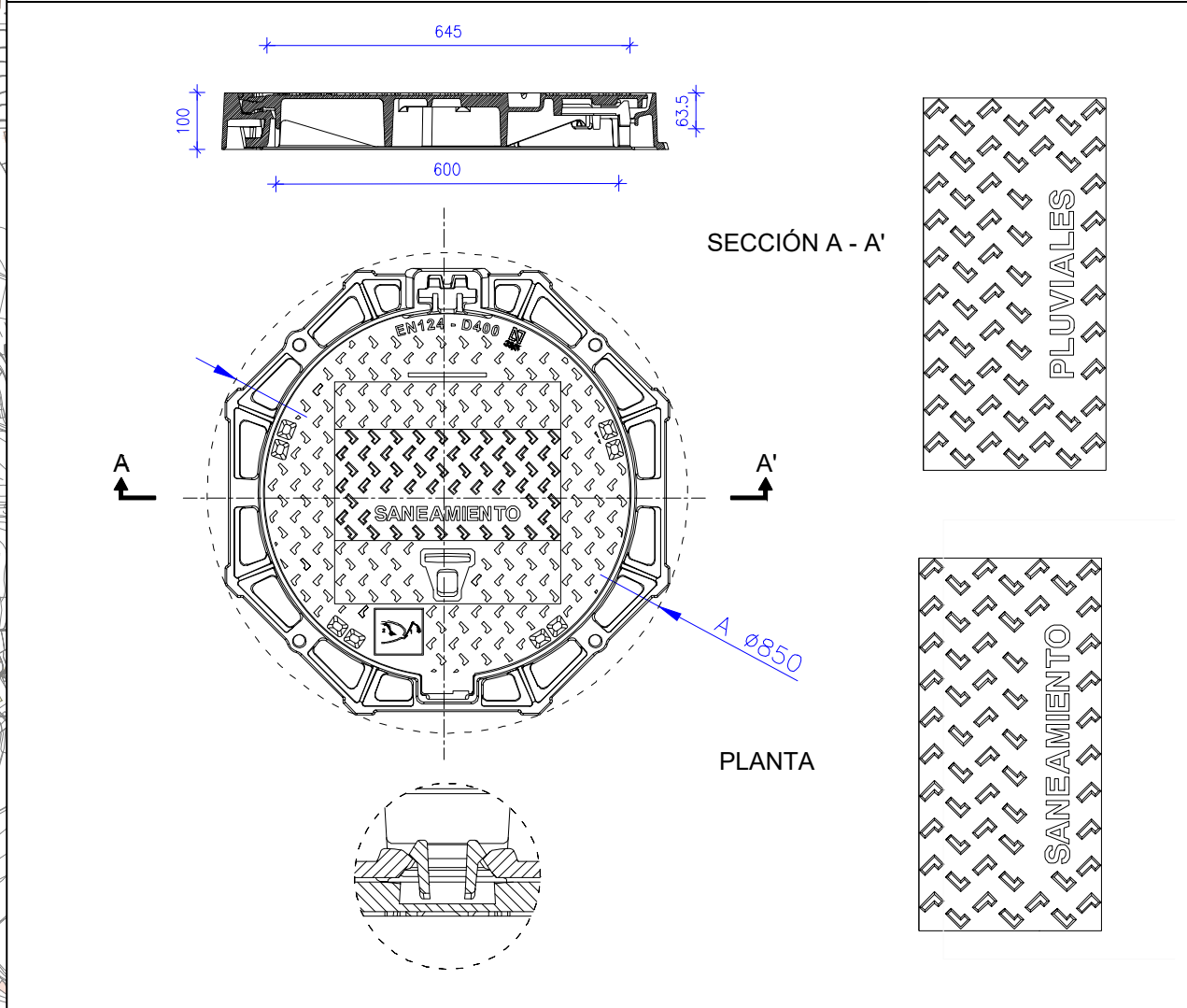




LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

TAPA DE REGISTRO DE CALZADA FUNDICIÓN DÚCTIL CLASE D400



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

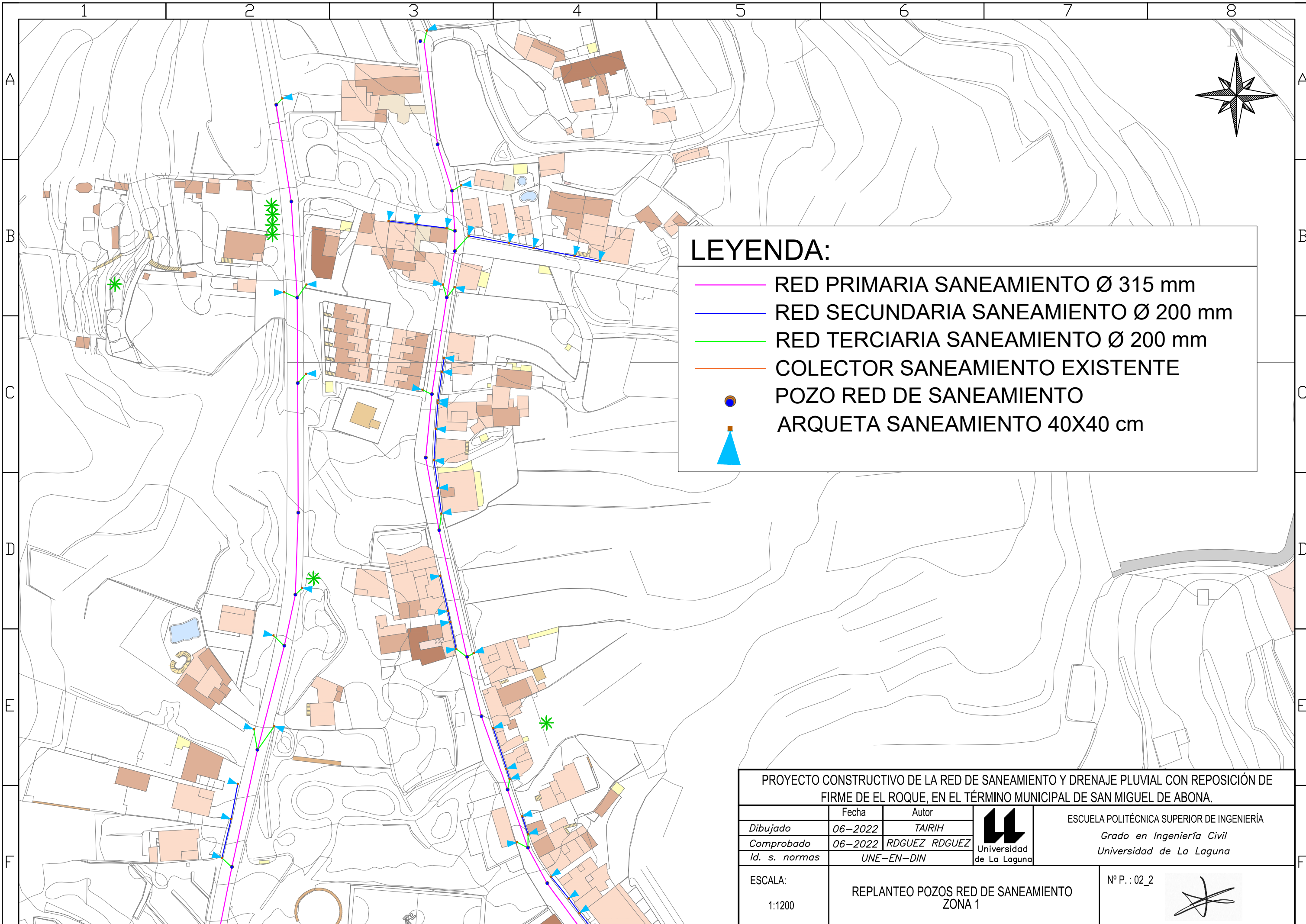


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:5000

PLANTA GENERAL RED DE SANEAMIENTO
NUMERACION ZONAS

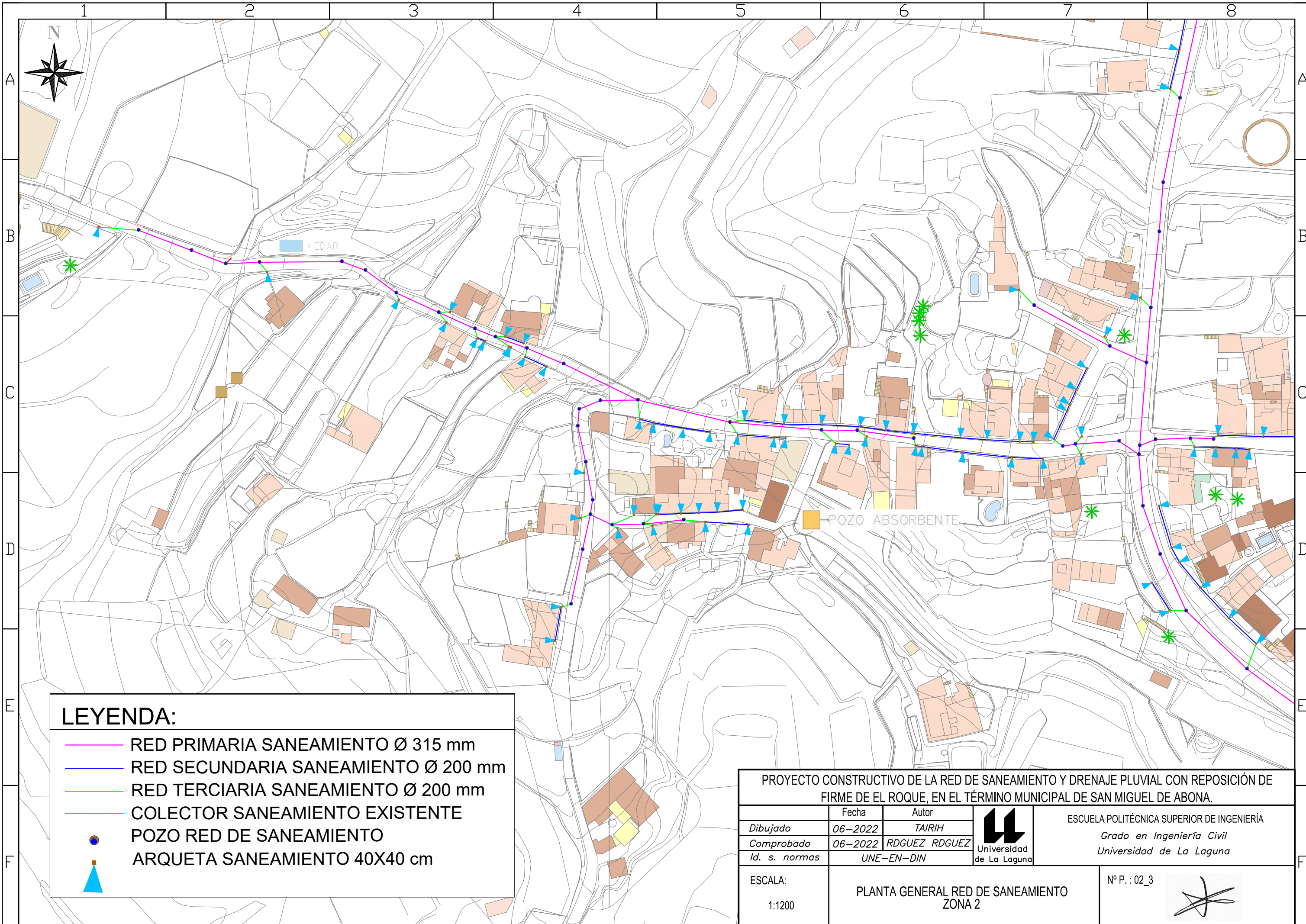
Nº P. : 02_1



LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:1200		REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO ZONA 1	
			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
			Nº P. : 02_2 



LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	

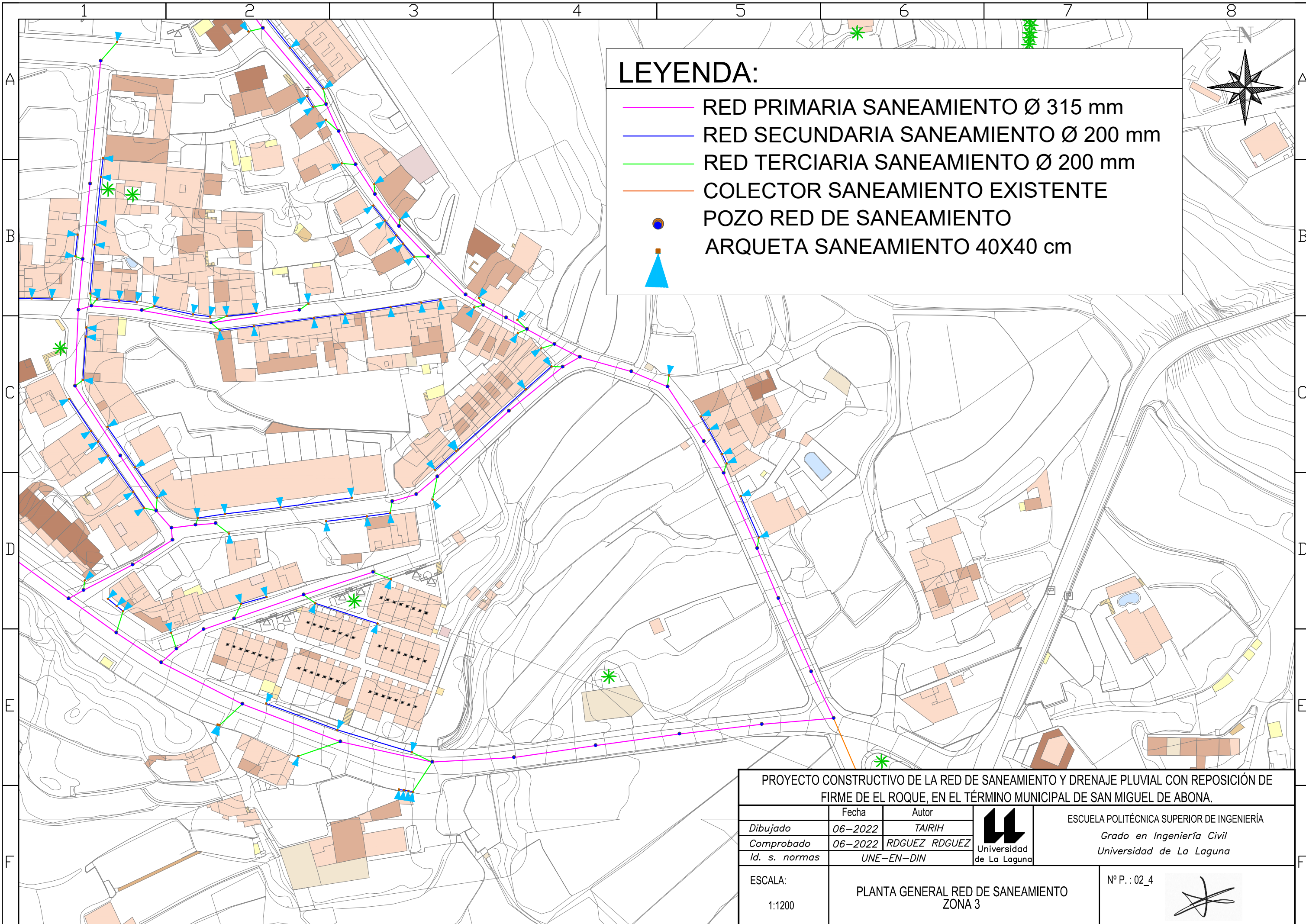


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

**PLANTA GENERAL RED DE SANEAMIENTO
ZONA 2**

Nº P. : 02_3

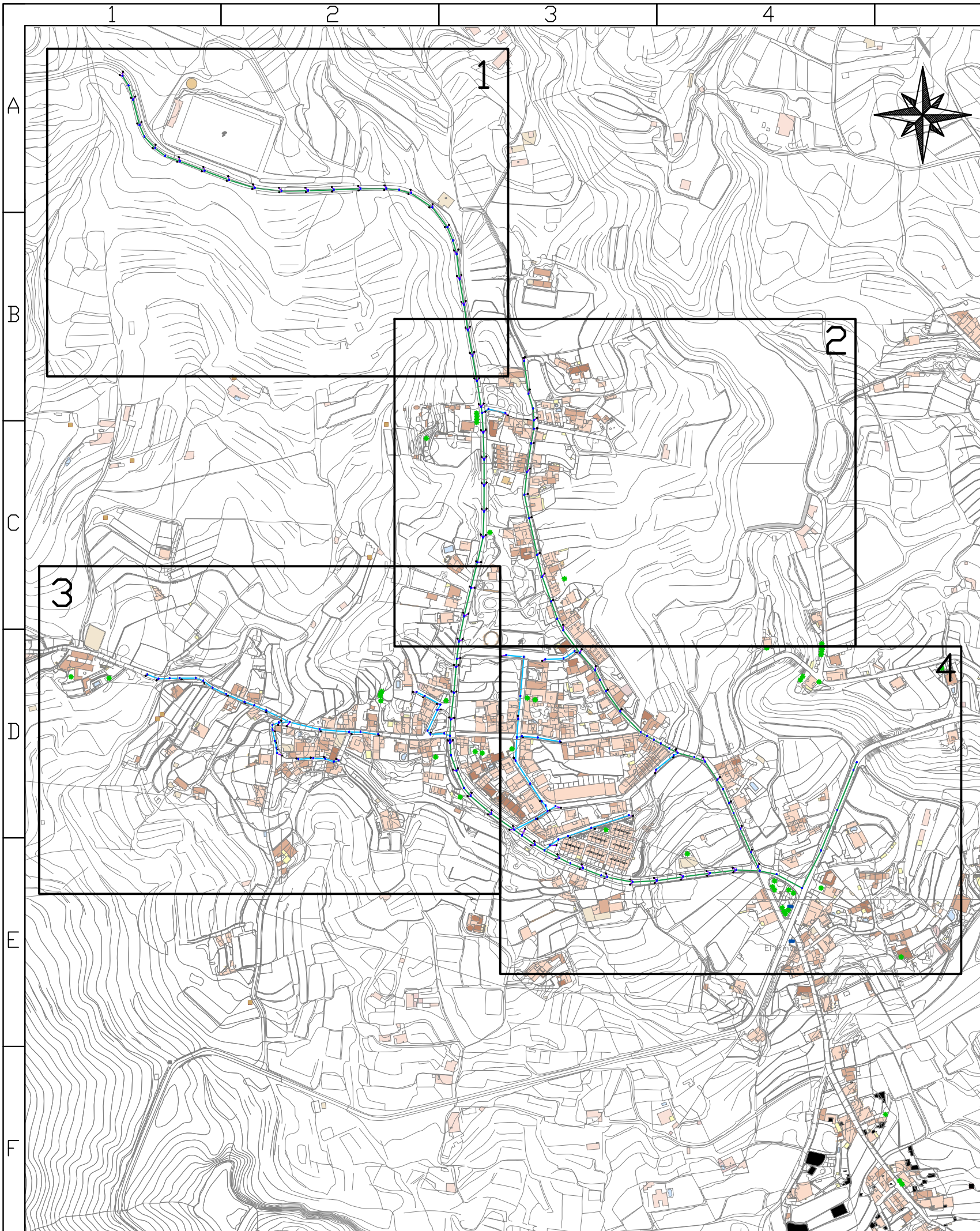


LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH	
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	PLANTA GENERAL RED DE SANEAMIENTO ZONA 3		Nº P. : 02_4
1:1200			

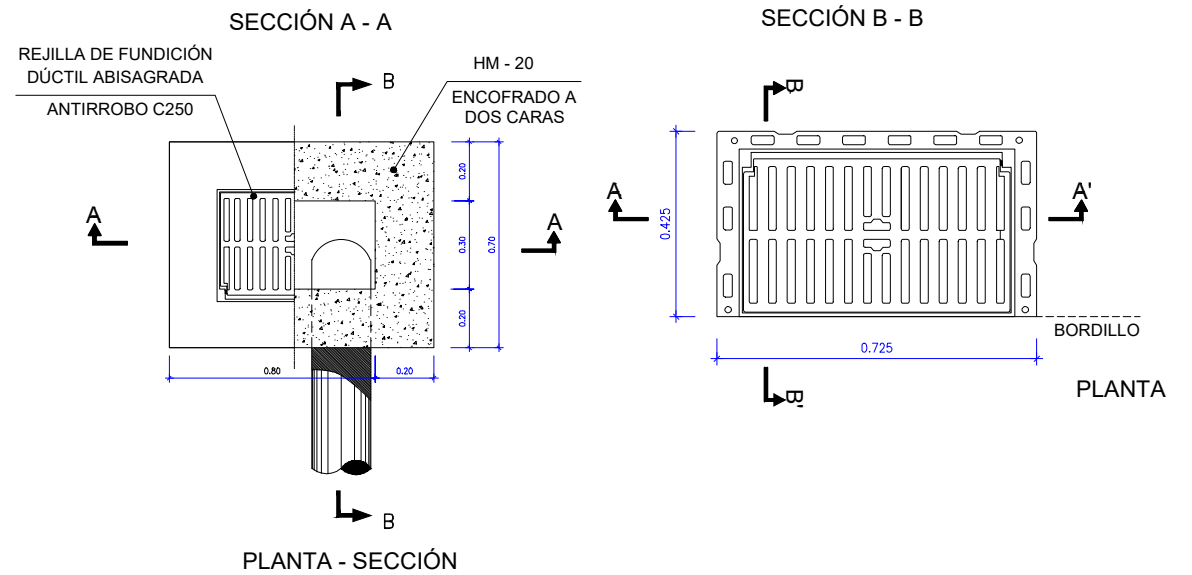
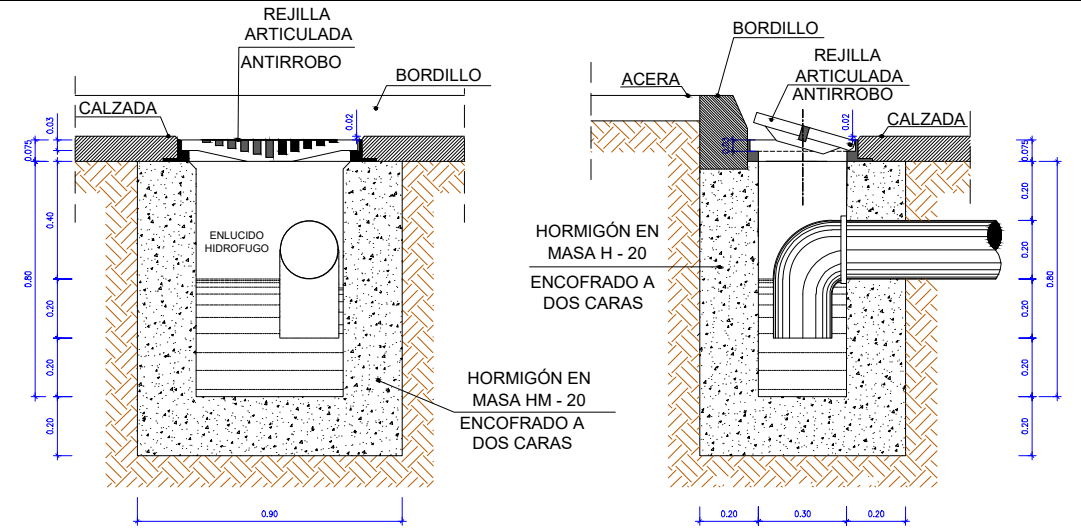


LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

DETALLES CONSTRUCTIVOS:

REJILLA DE SUMIDERO FUNDICIÓN DÚCTIL CLASE C250



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

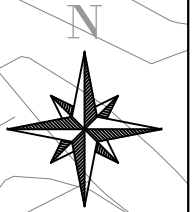
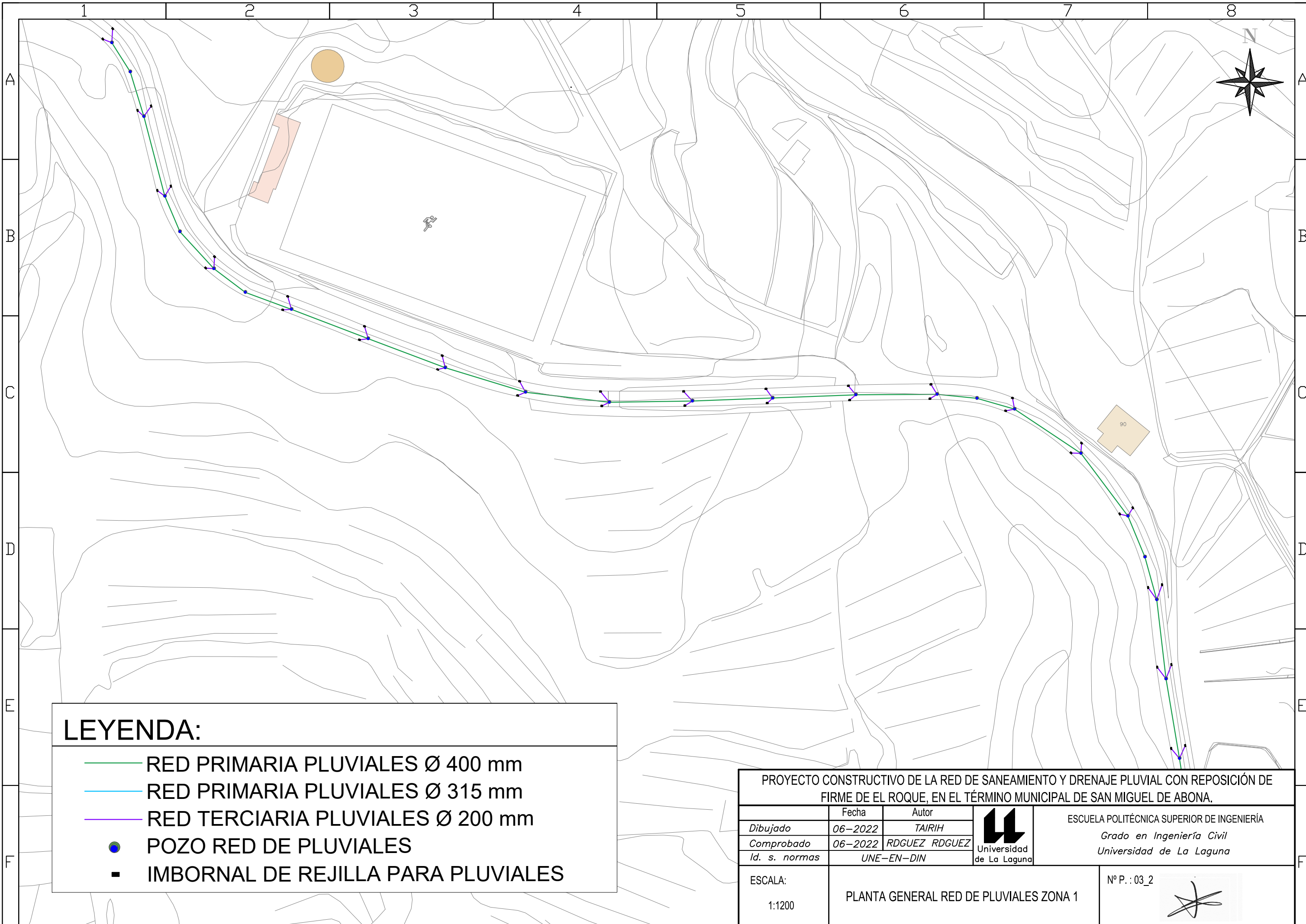


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna



ESCALA:
1:5.000

PLANTA GENERAL RED DE PLUVIALES
NUMERACIÓN ZONAS

Nº P. : 03_1

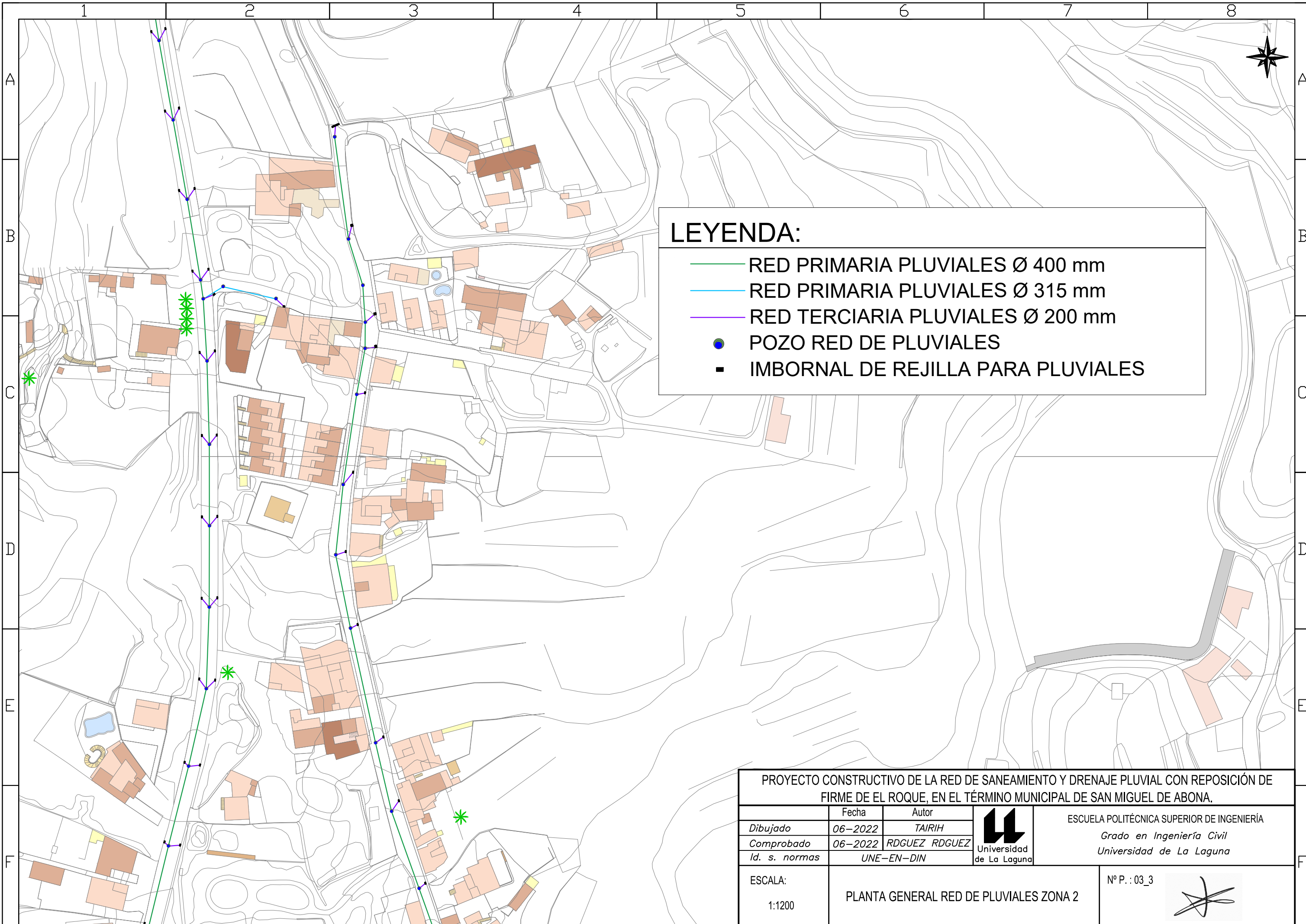


LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
-  POZO RED DE PLUVIALES
-  IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA GENERAL RED DE PLUVIALES ZONA 1		Nº P. : 03_2	
1:1200				

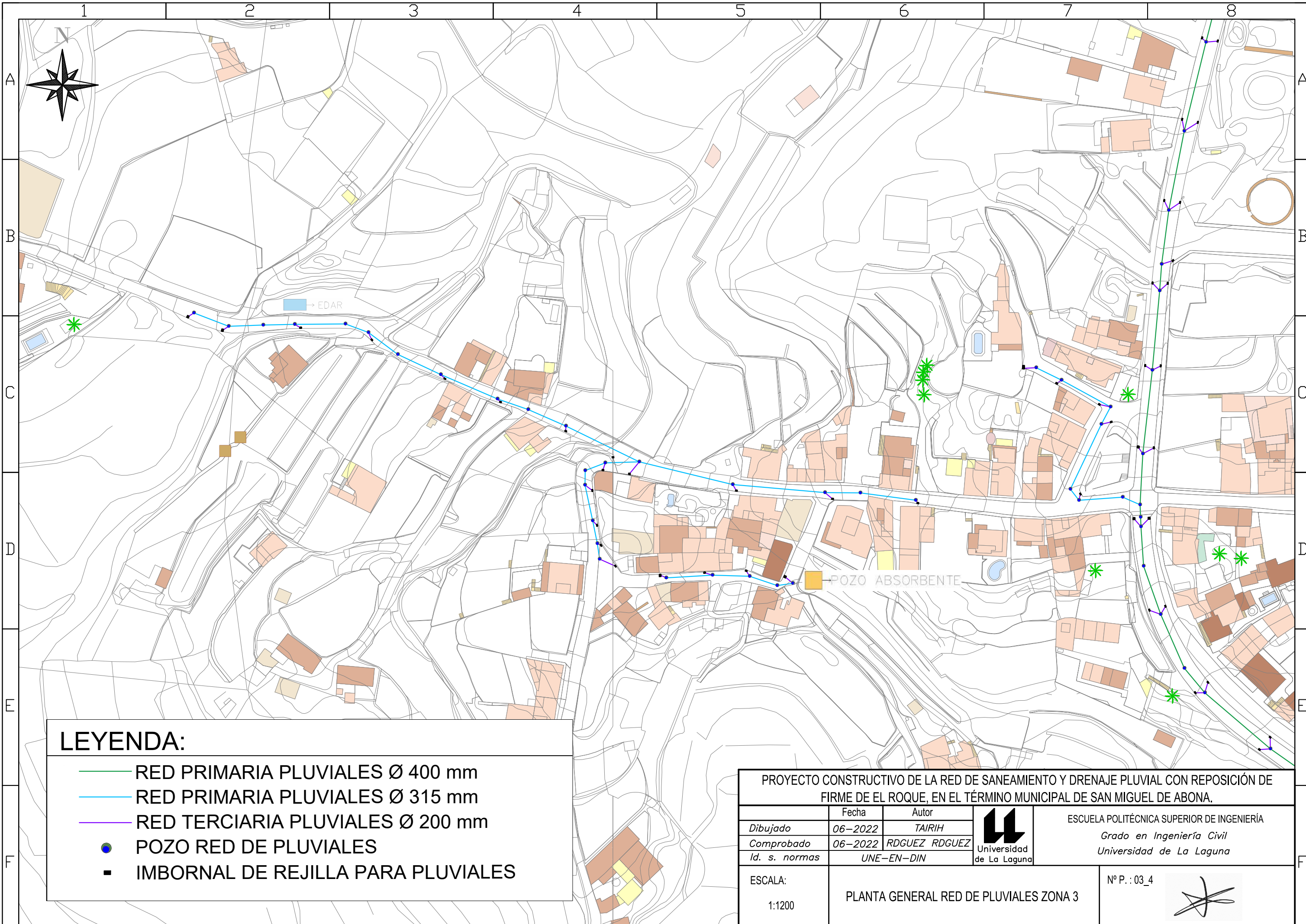


LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH	
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:1200	PLANTA GENERAL RED DE PLUVIALES ZONA 2	Nº P. : 03_3	
-------------------	--	--------------	---



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	

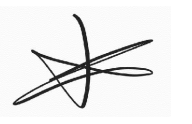


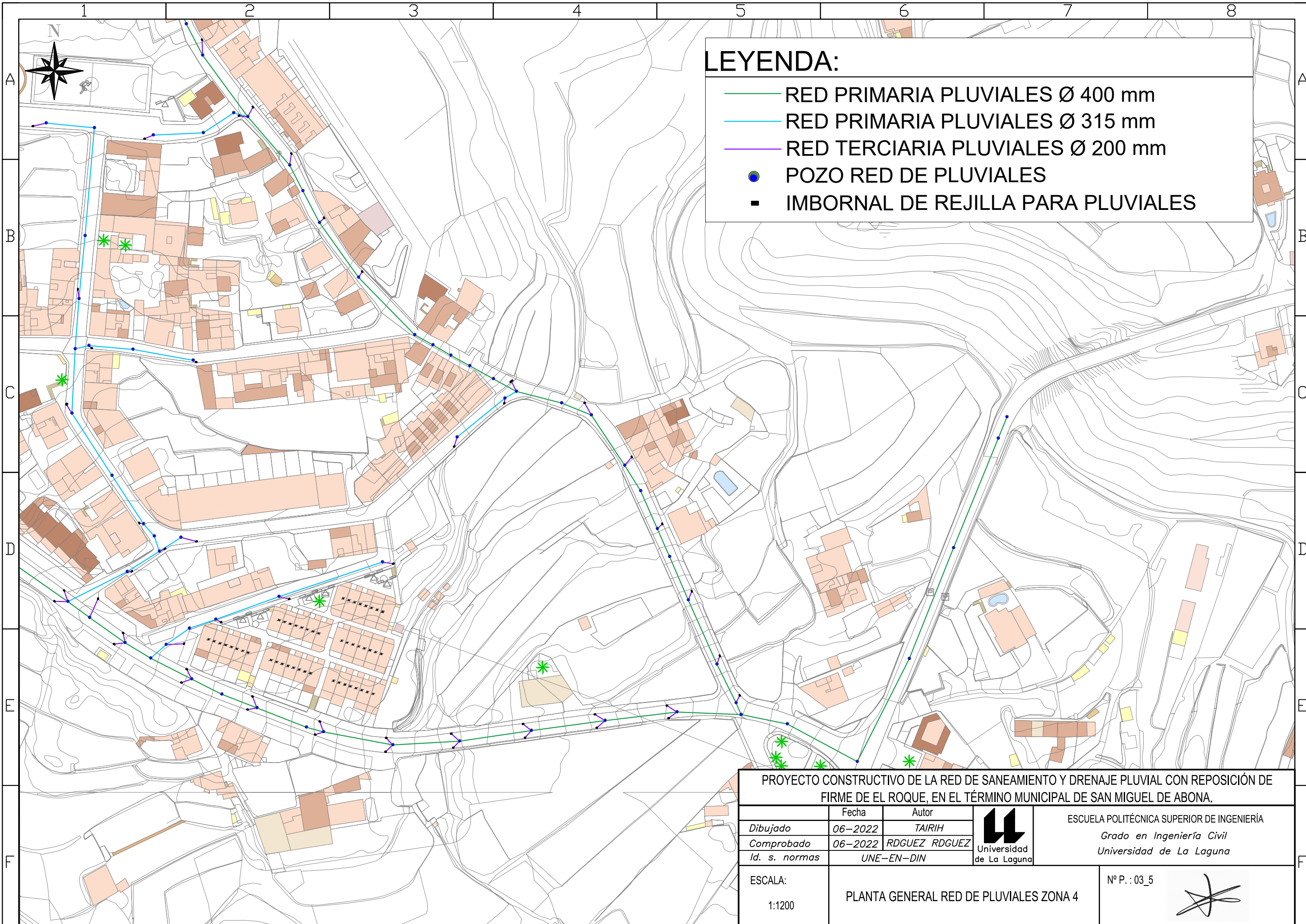
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

PLANTA GENERAL RED DE PLUVIALES ZONA 3

Nº P. : 03_4





LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

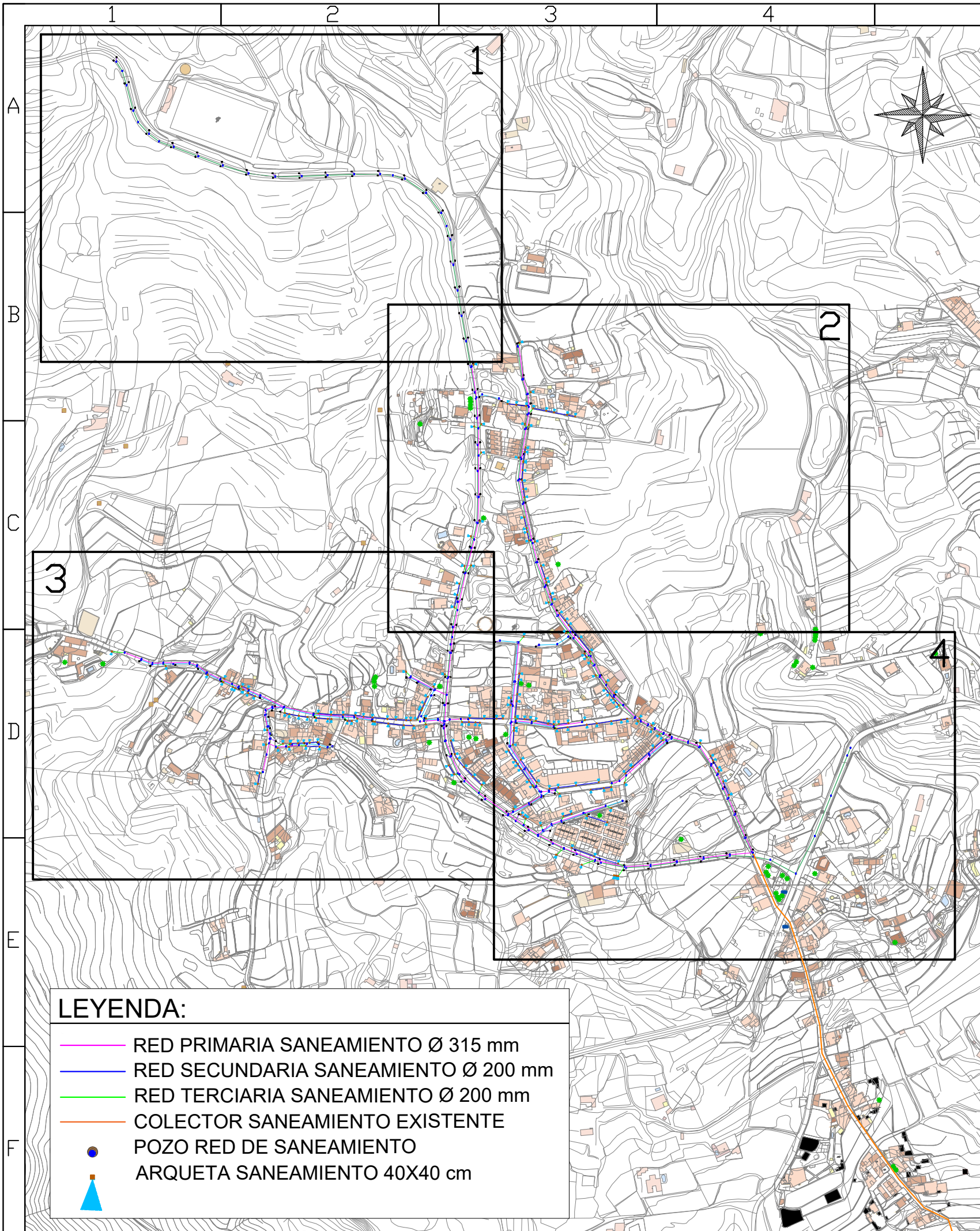


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

PLANTA GENERAL RED DE PLUVIALES ZONA 4

Nº P. : 03_5

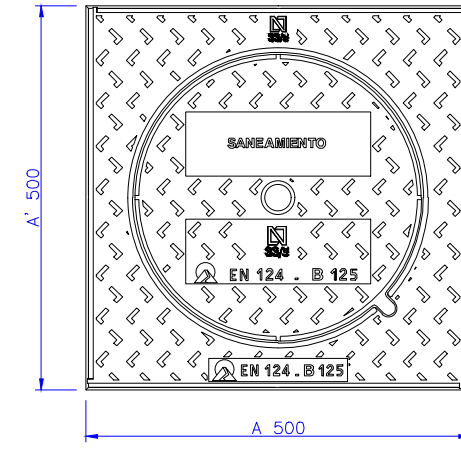


LEYENDA:

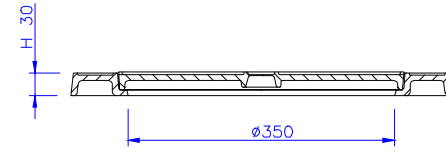
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

DETALLES CONSTRUCTIVOS:

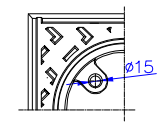
TAPA DE REGISTRO DE ACERAS FUNDICIÓN DÚCTIL CLASE B125



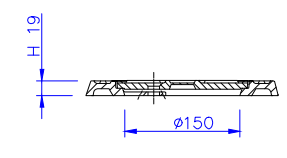
PLANTA



SECCIÓN



PLANTA



SECCIÓN



LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



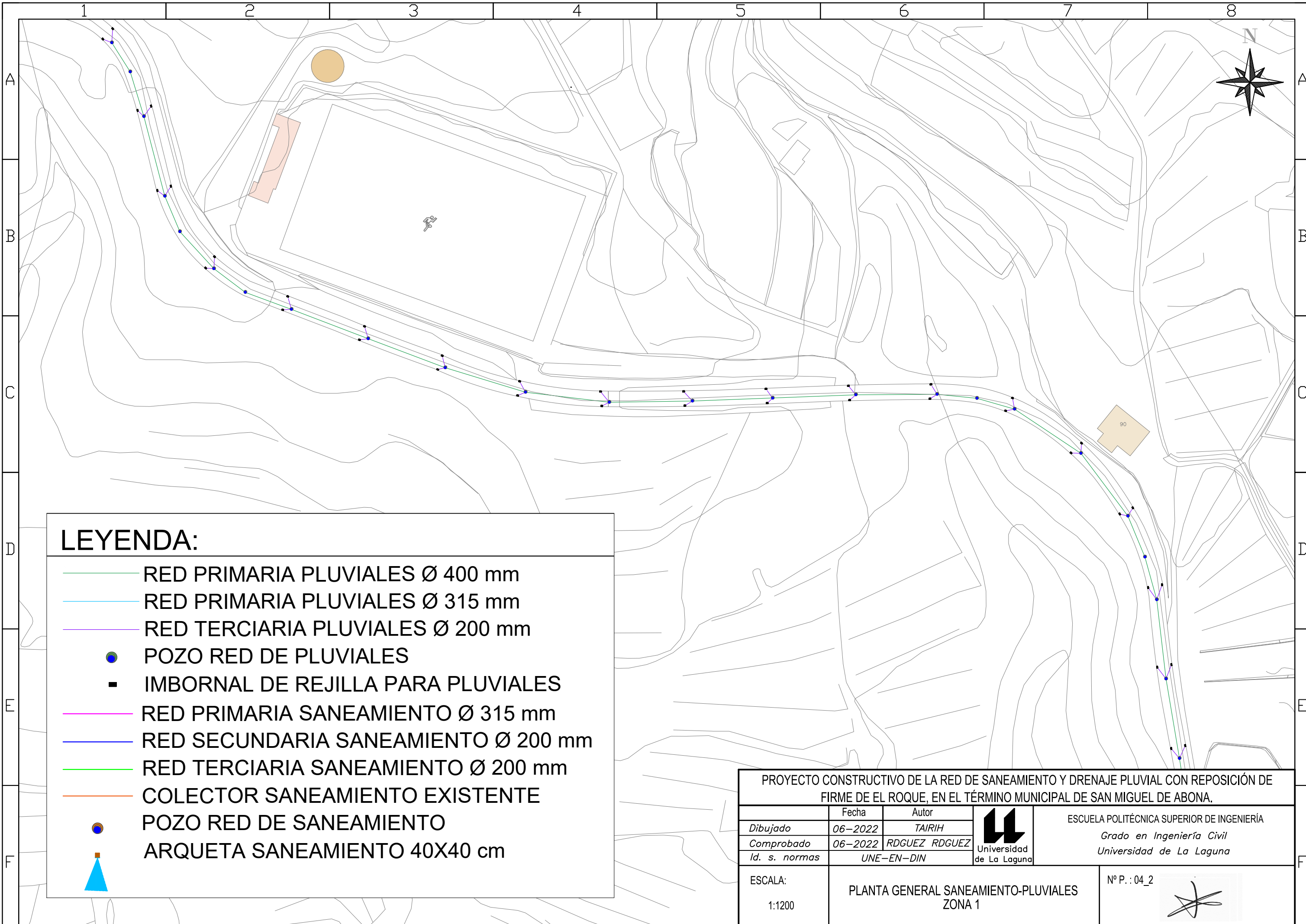
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:5.000




PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES
NUMERACIÓN ZONAS

Nº P. : 04_1

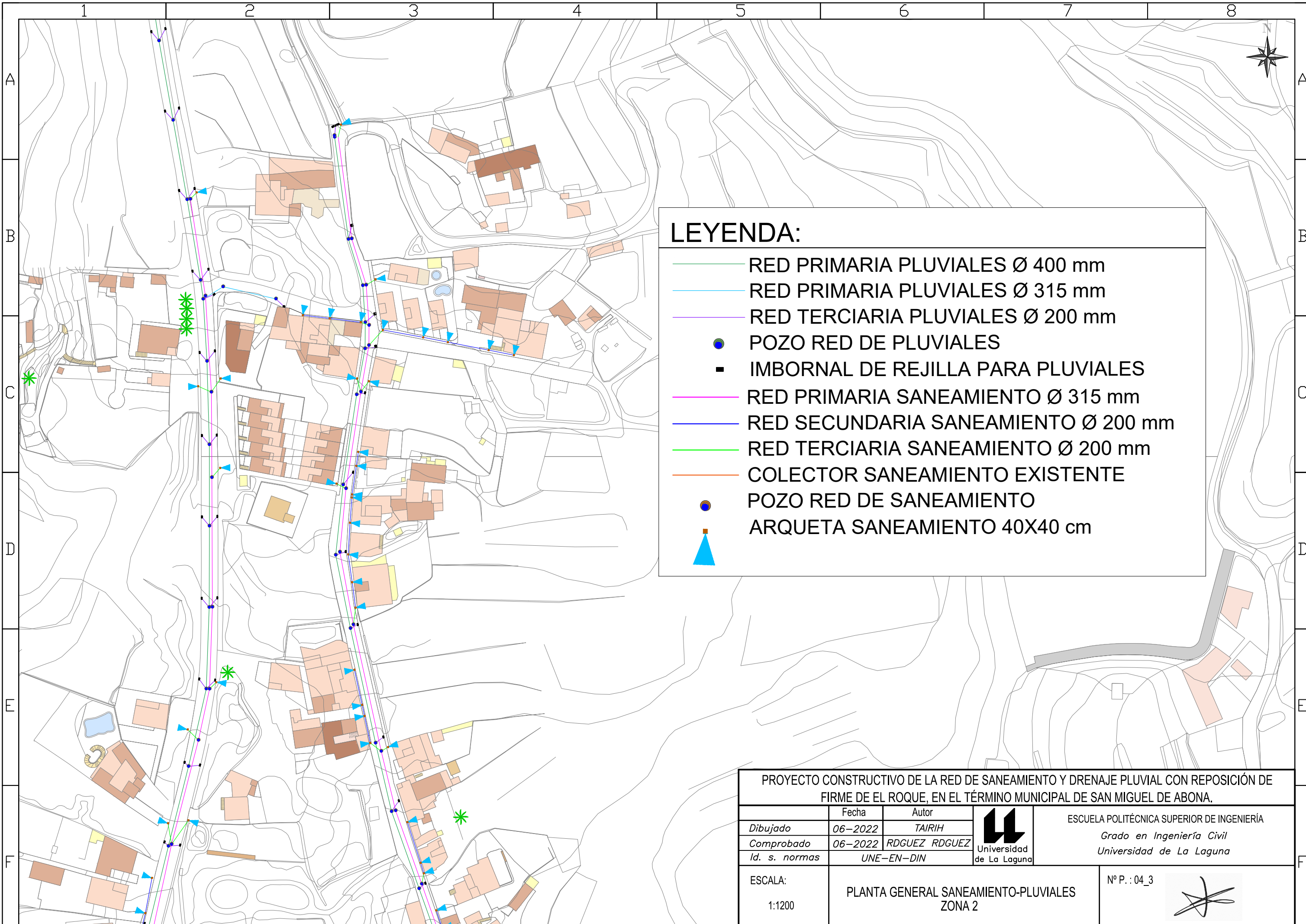




LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED Terciaria PLUVIALES Ø 200 mm
-  POZO RED DE PLUVIALES
-  IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES
- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED Terciaria SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
-  POZO RED DE SANEAMIENTO
-  ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

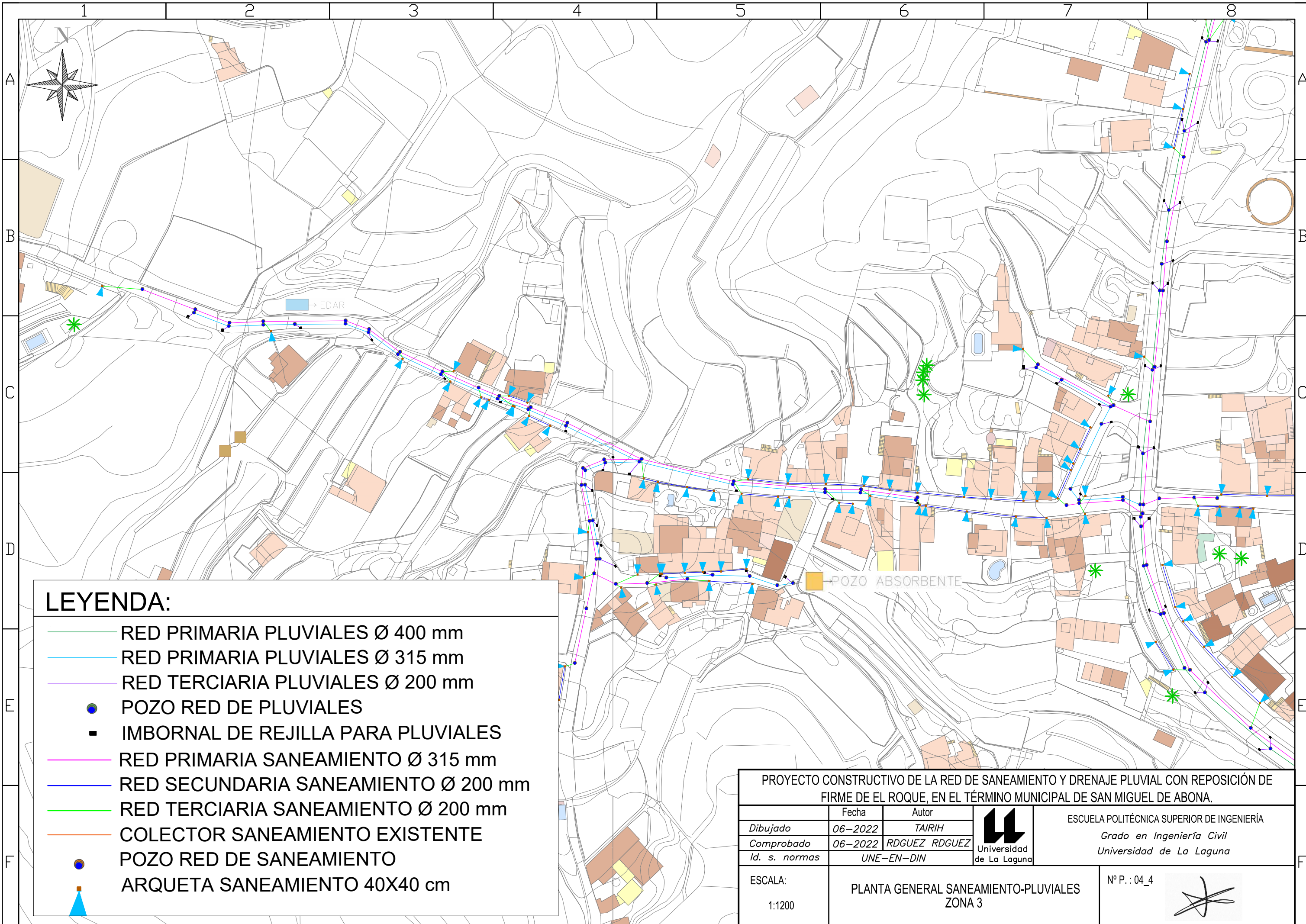
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:1200		PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES ZONA 1	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
		Nº P. : 04_2	



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED Terciaria PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES
- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED Terciaria SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES ZONA 2		Nº P. : 04_3	
1:1200				



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES
- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	

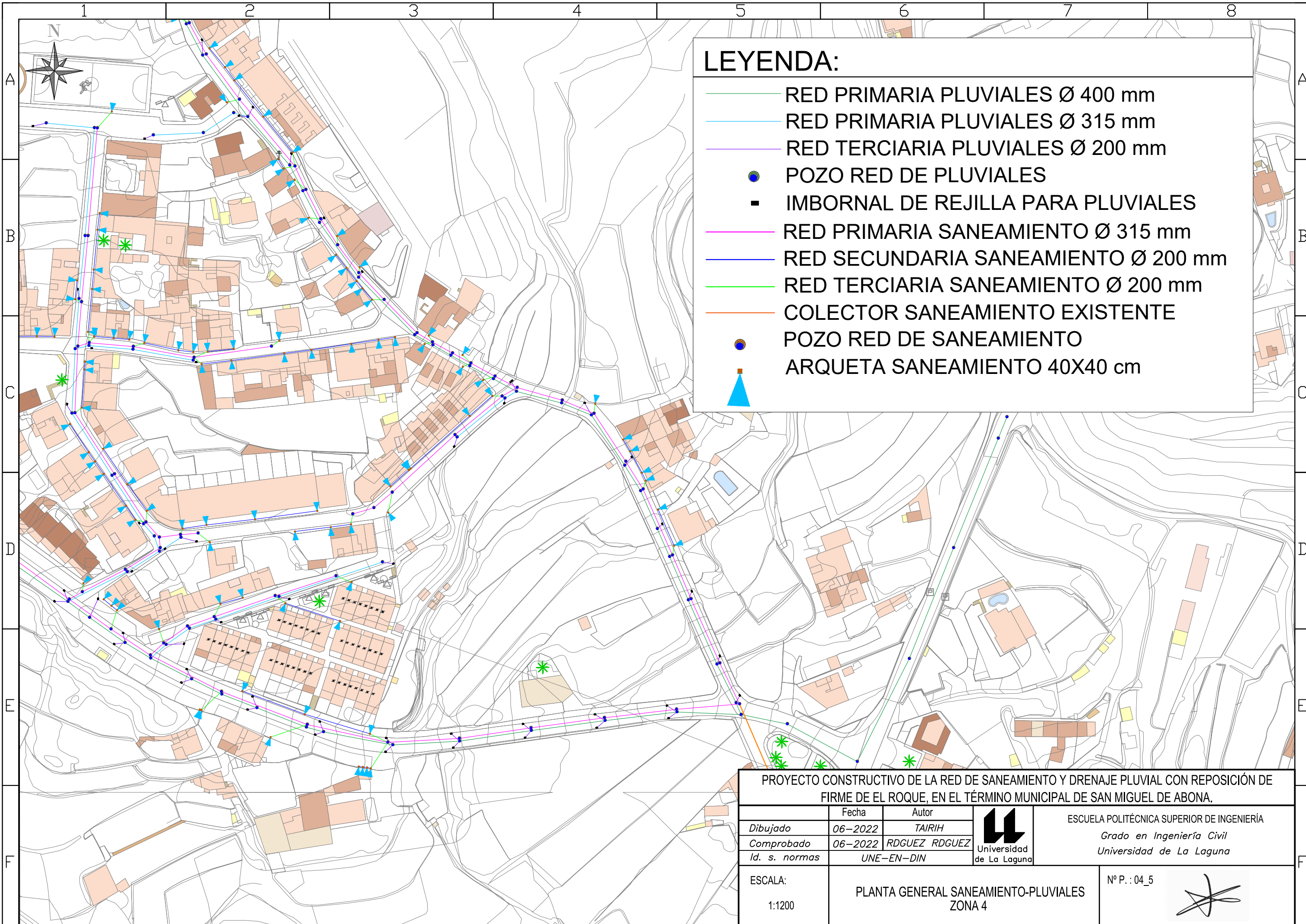


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES
ZONA 3

Nº P.: 04_4



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES
- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

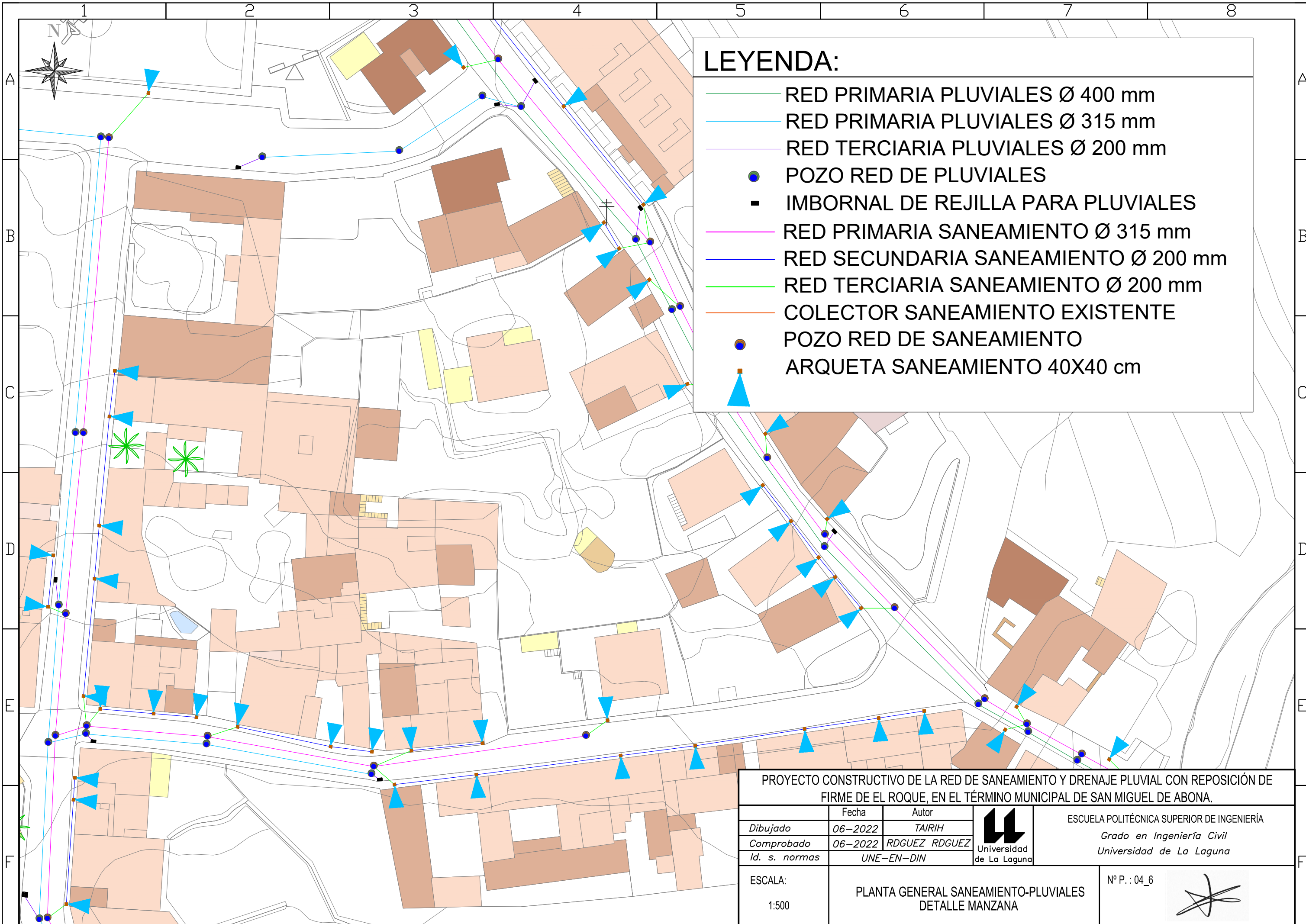


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1:1200

PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES
 ZONA 4

Nº P.: 04_5

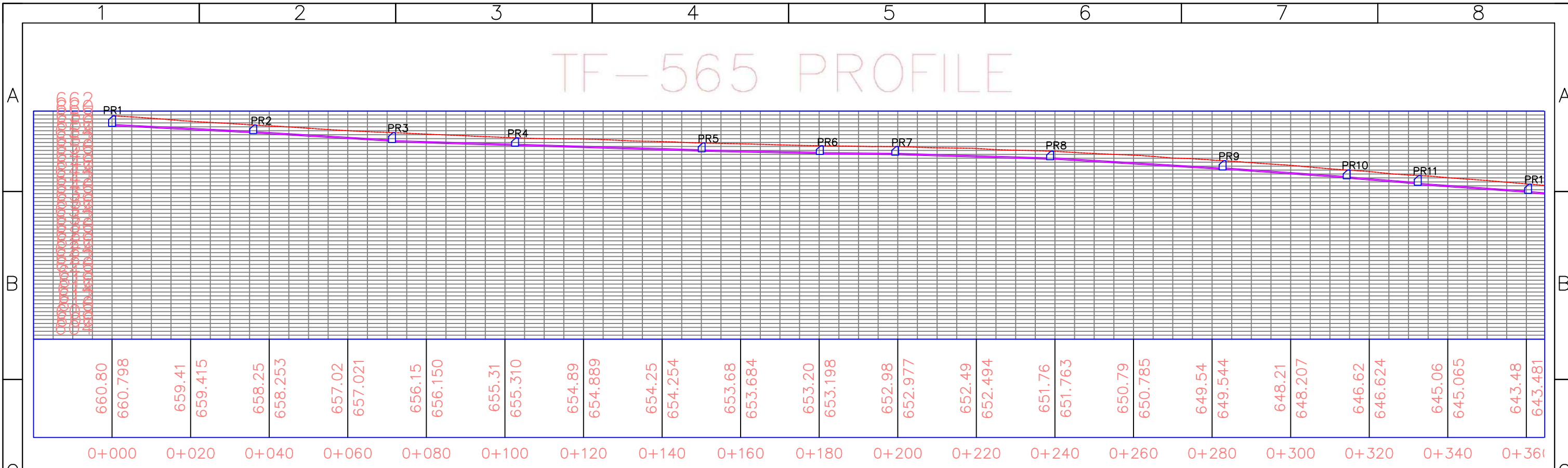


LEYENDA:

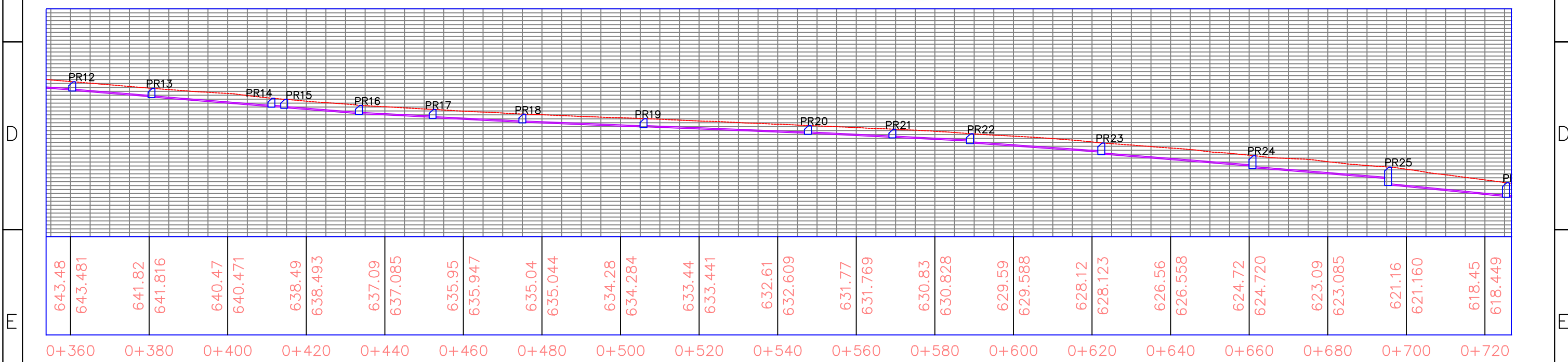
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES
- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA GENERAL SANEAMIENTO-PLUVIALES DETALLE MANZANA		Nº P. : 04_6	
1:500				

TF-565 PROFILE

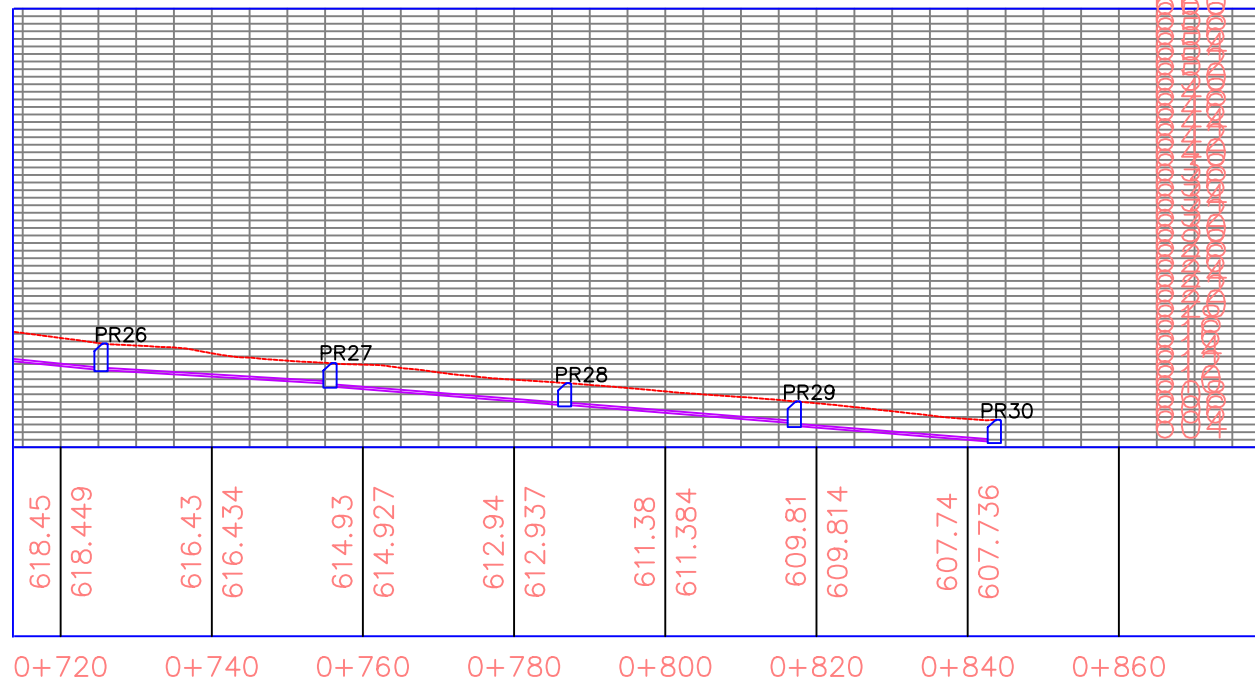


TF-565 PROFILE

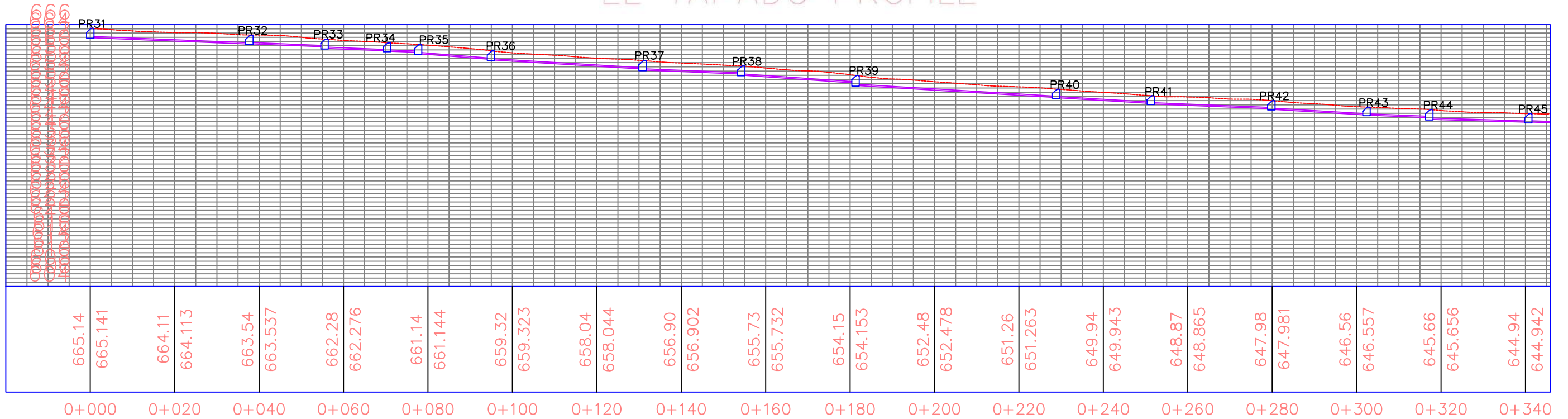


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
Fecha	06-2022	Autor	TAIRIH
Dibujado	06-2022	Comprobado	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA:		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
1:1000		PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO	Nº P. : 05_1 


TF-565 PROFILE



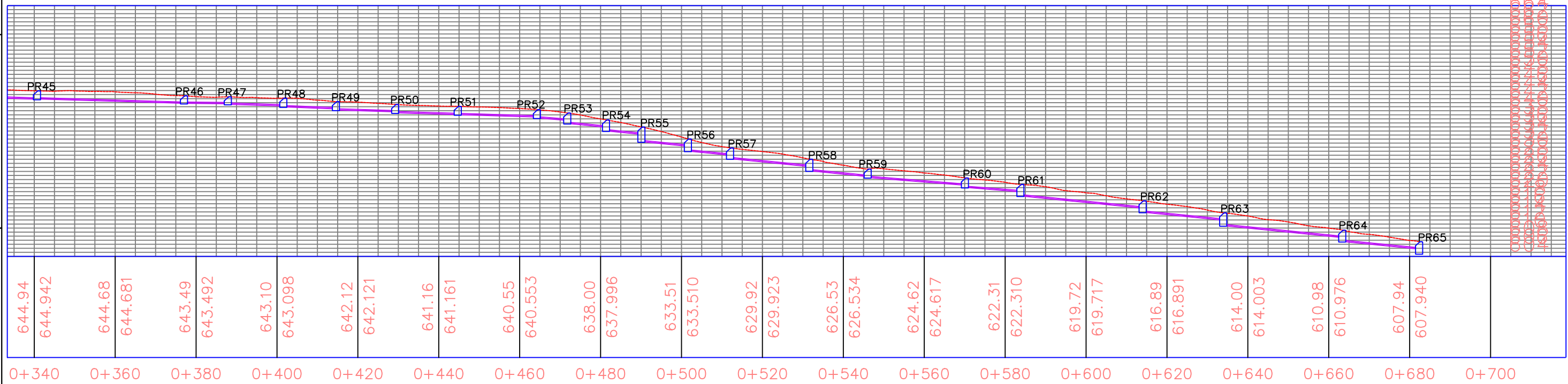
EL TAPADO PROFILE



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-2022	TAIRIH	
Id. s. normas	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
		UNE-EN-DIN	

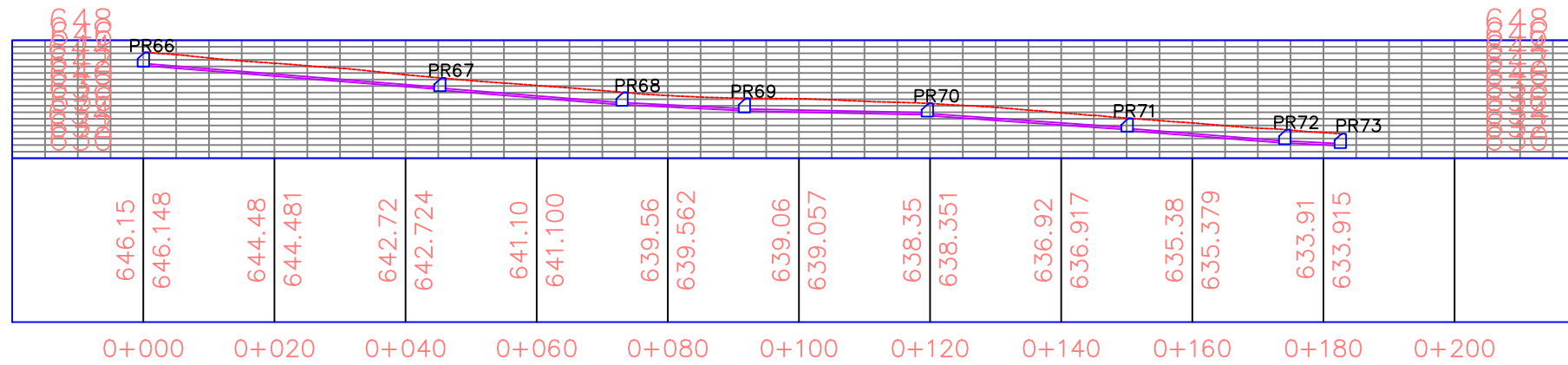
ESCALA: 1:1000	PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO	Nº P. : 05_2 
-------------------	-------------------------------------	---

EL TAPADO PROFILE

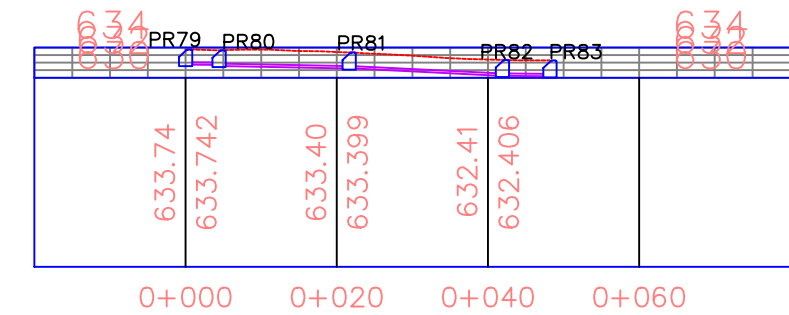


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH		
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO		Nº P. : 05_3	
1:1000				

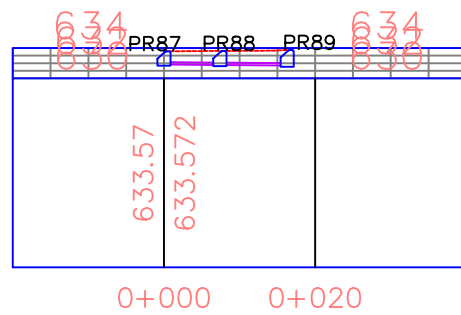
LA CALZADA 1 PROFILE



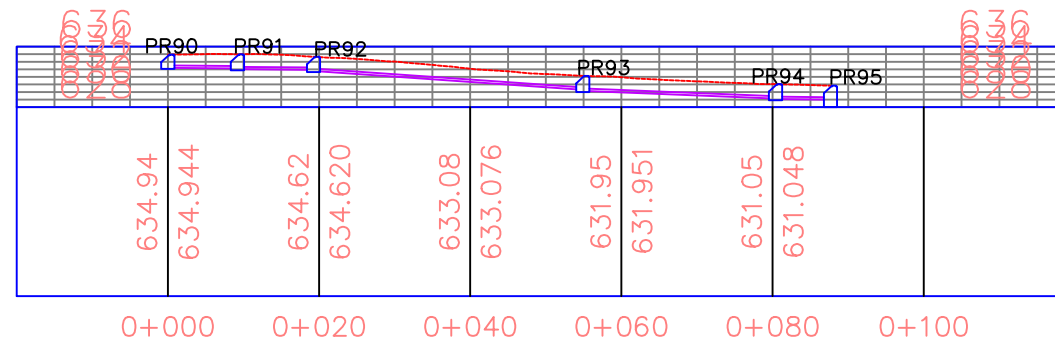
CALLEJÓN LA CALZADA PROFILE



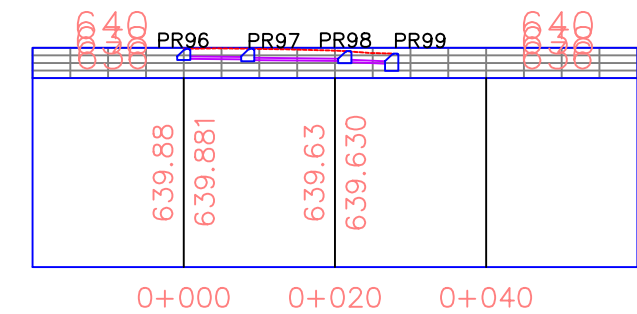
LA CALZADA 2 PROFILE



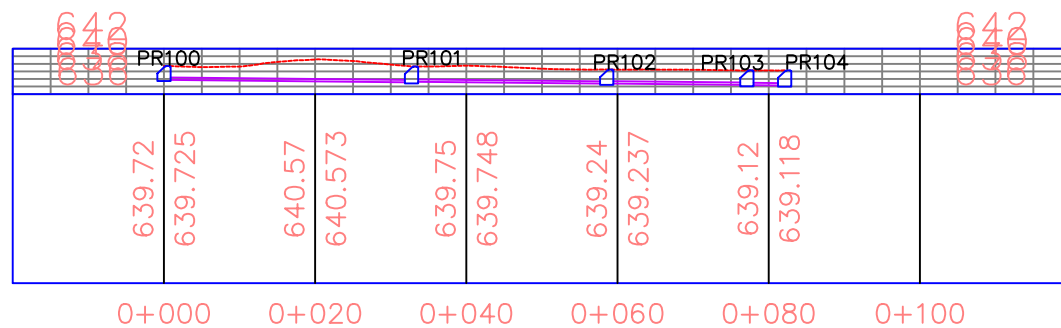
LA CALZADA 3 PROFILE



SAN ROQUE 1 PROFILE

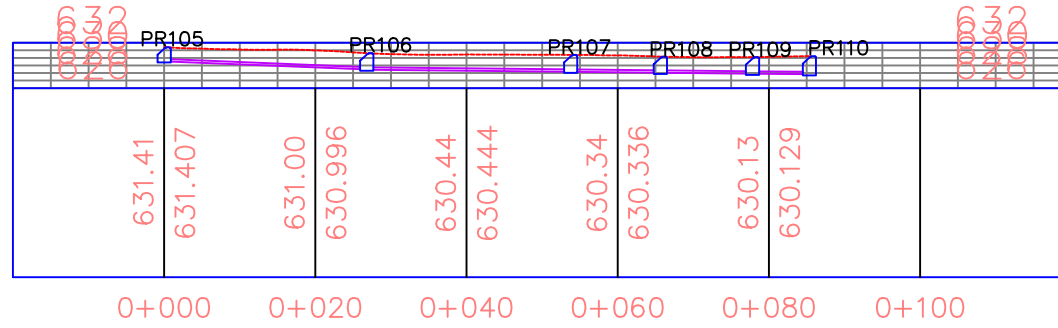


SAN ROQUE 2 PROFILE

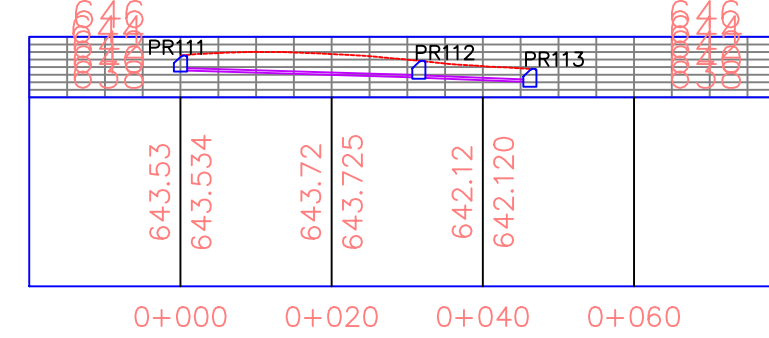


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-2022	TAIRIH	
Id. s. normas	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
ESCALA:		UNE-EN-DIN	Nº P.: 05_4
1:1000		PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO	

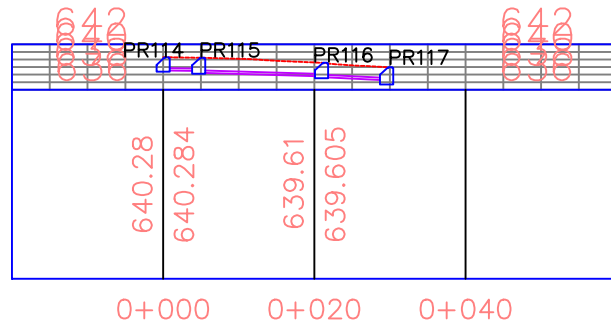
EL LLANITO PROFILE



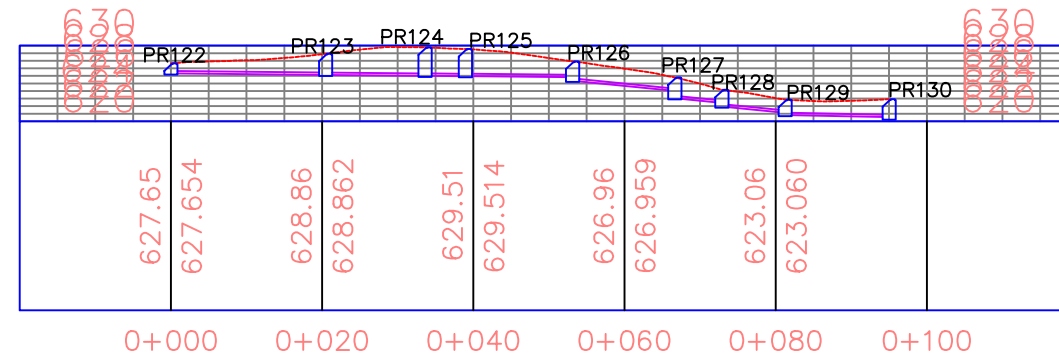
LA DEGOLLADA 1 PROFILE



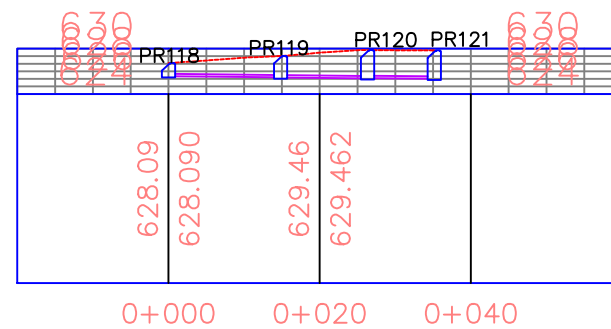
LA DEGOLLADA 2 PROFILE



JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PROFILE

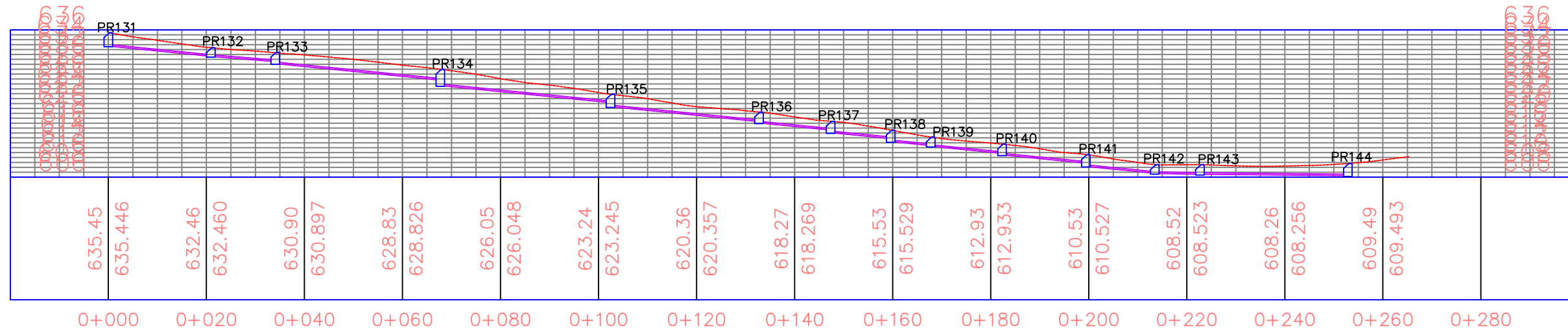


CASAS VIEJAS PROFILE

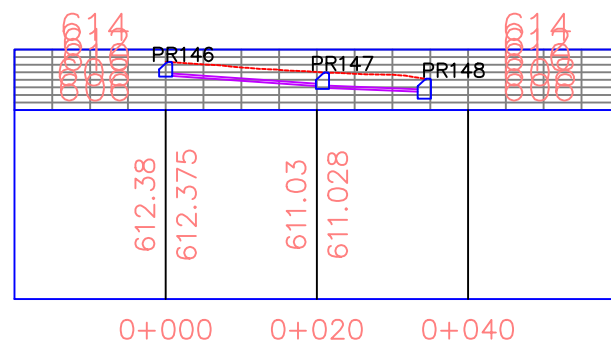


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
Fecha 06-2022	Autor TAIRIH	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado 06-2022	Comprobado RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas UNE-EN-DIN	ESCALA: 1:1000		
PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO		Nº P. : 05_5	

CAMINO LA FUENTE PROFILE



CAMINO LA FUENTE 2 PROFILE



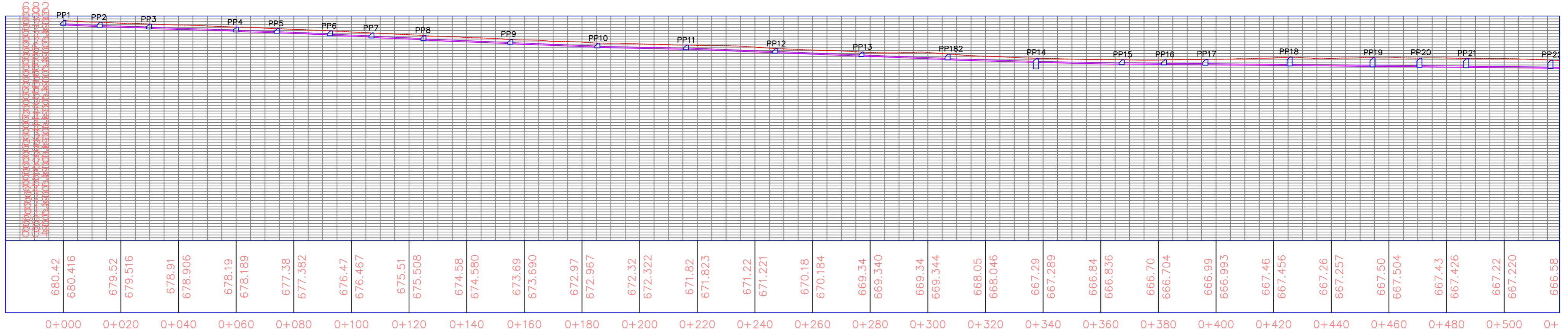
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			

ESCALA:
1:1000

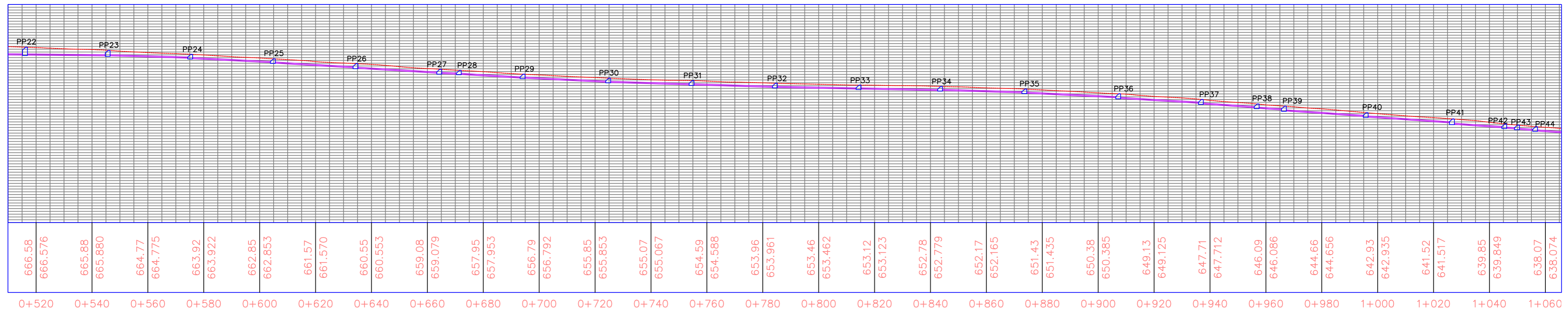
PERFILES LONGITUDINALES SANEAMIENTO

Nº P. : 05_6

TF-565 PROFILE

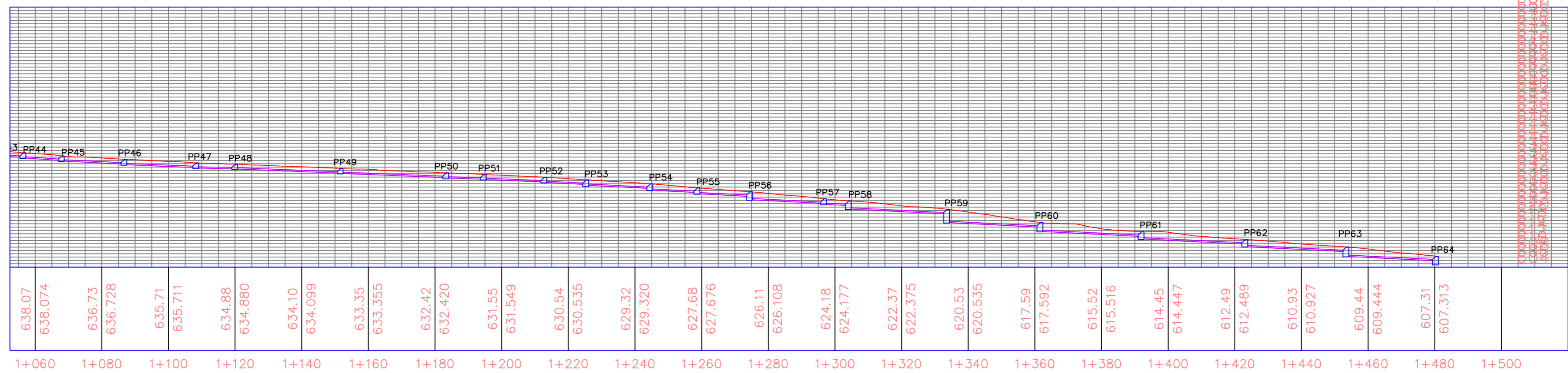


TF-565 PROFILE



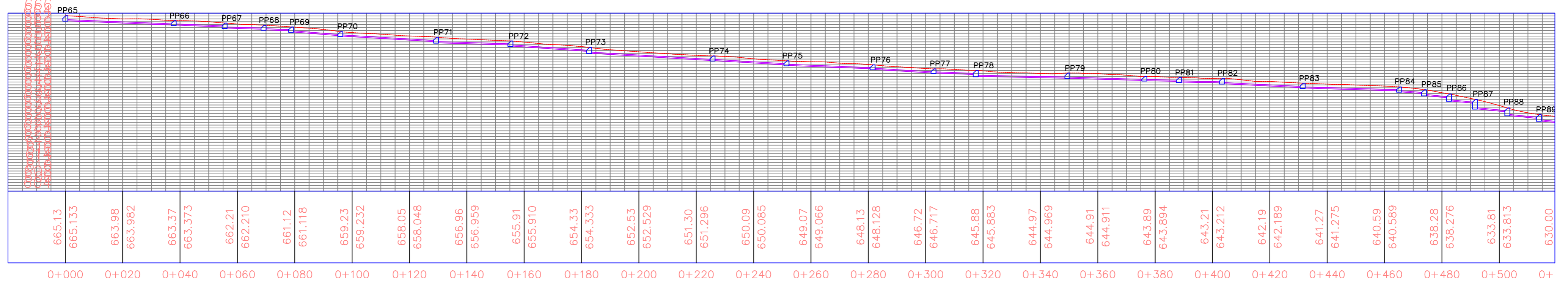
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
Fecha	06-2022	Autor	TAIRIH
Dibujado	06-2022	Comprobado	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
ESCALA:	1:1000	PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES	Nº P. : 06_1

TF-565 PROFILE

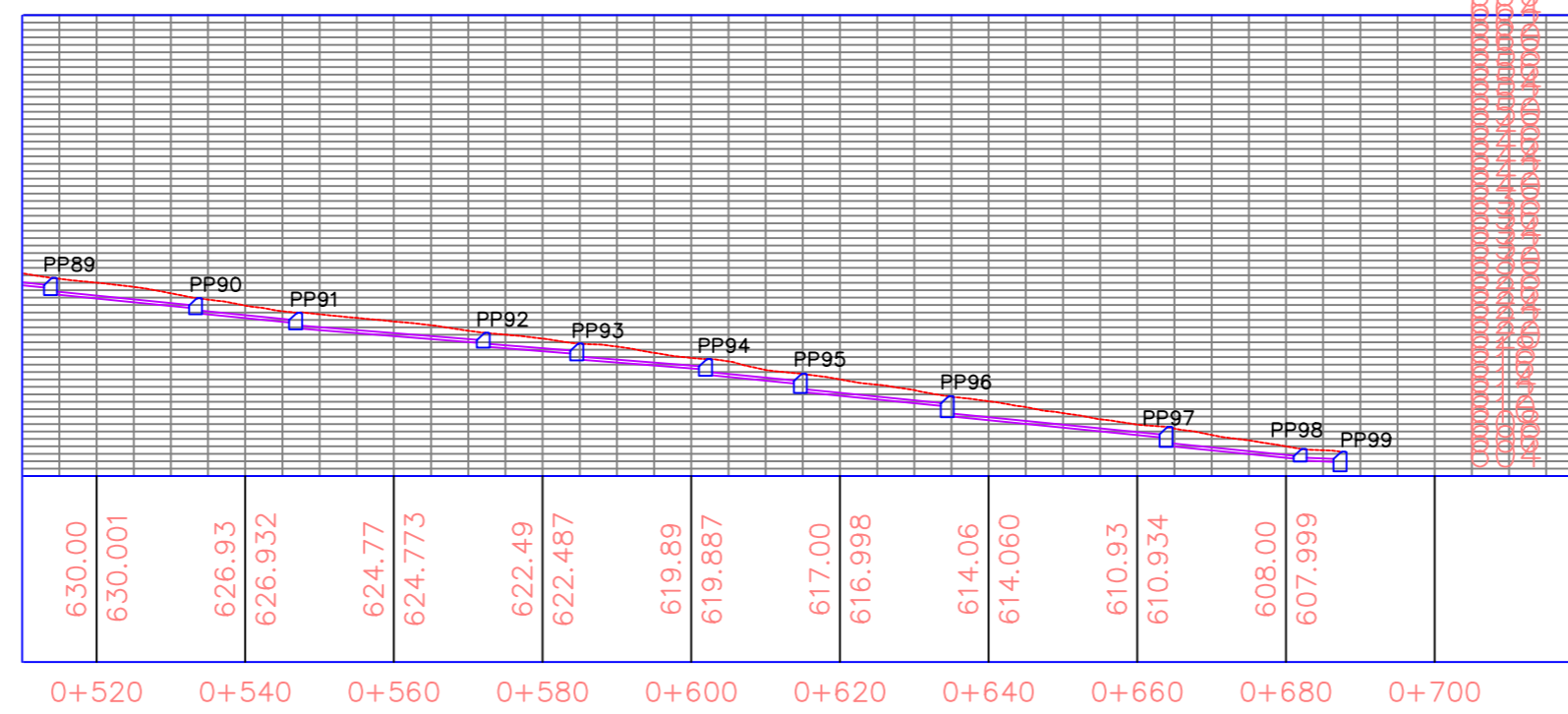


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES		Nº P. : 06_2
1:1000			

EL TAPADO PROFILE

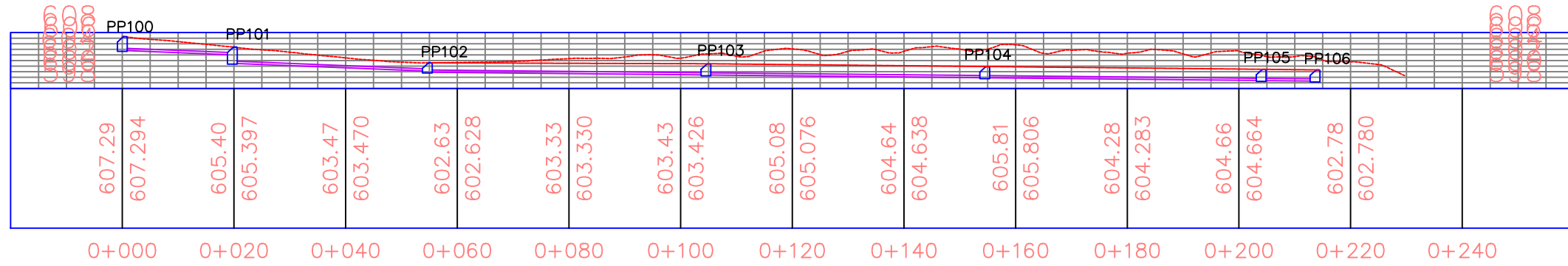


EL TAPADO PROFILE

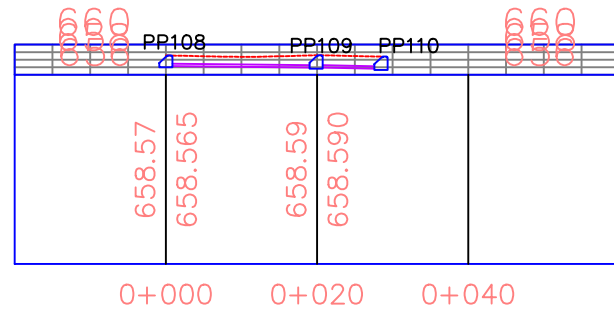


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
Fecha 06-2022	Autor TAIRIH	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado 06-2022	Comprobado RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas UNE-EN-DIN	ESCALA: 1:1000		

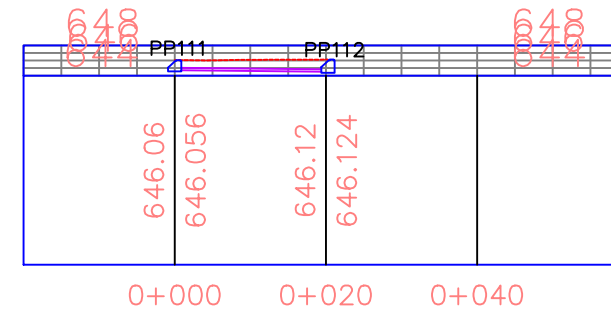
TF-28 PROFILE



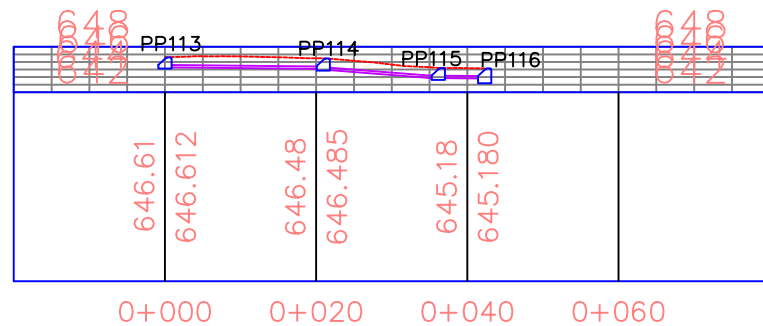
EVELIO BELLO DÍAZ PROFILE



EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PROFILE

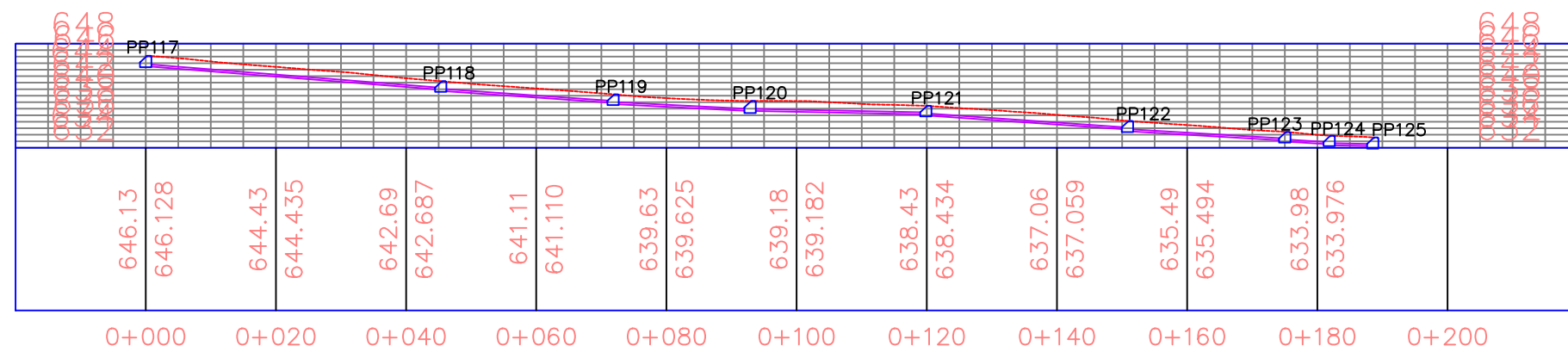


EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PROFILE

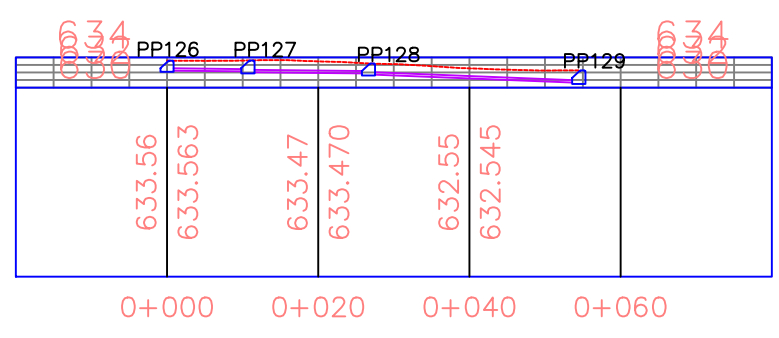


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
1:1000	PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES		Nº P.: 06_4 

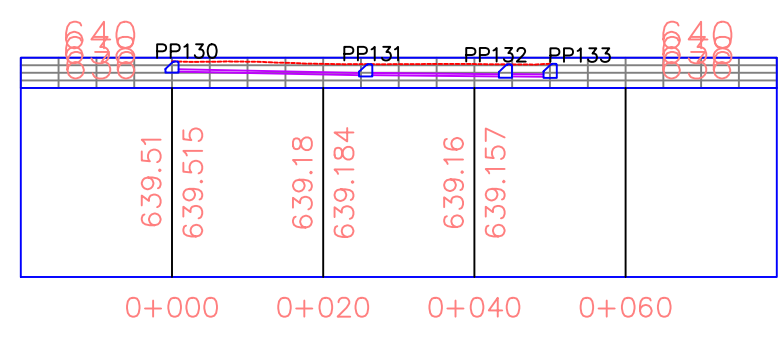
LA CALZADA 1 PROFILE



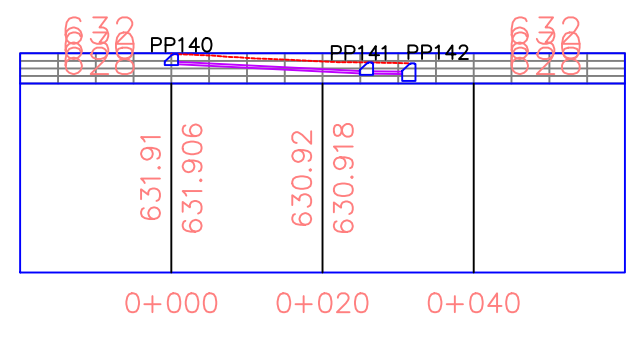
CALLEJÓN LA CALZADA PROFILE



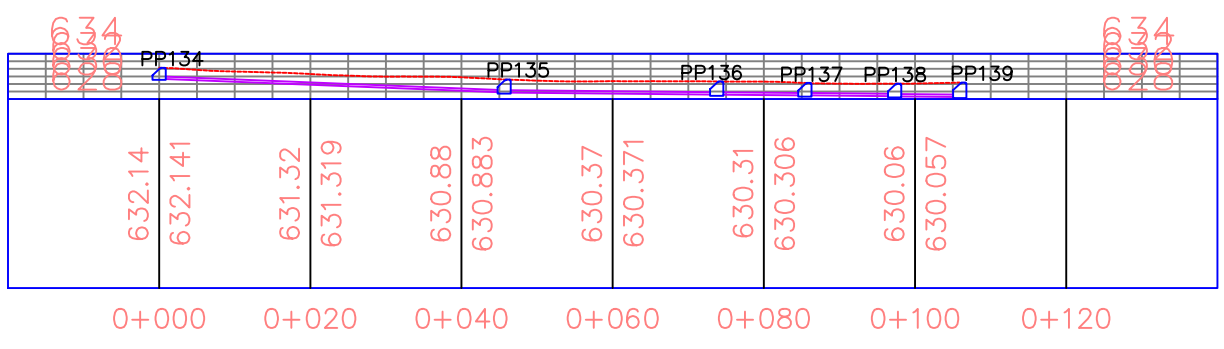
SAN ROQUE PROFILE



LA CALZADA 3 PROFILE

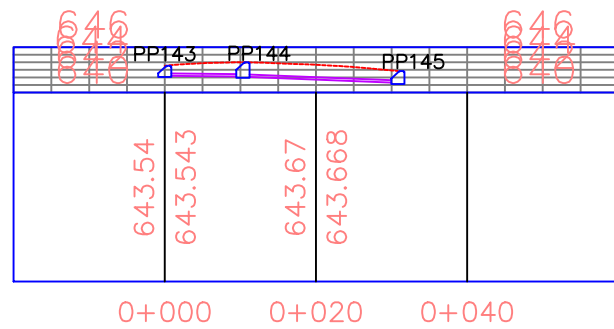


EL LLANITO PROFILE

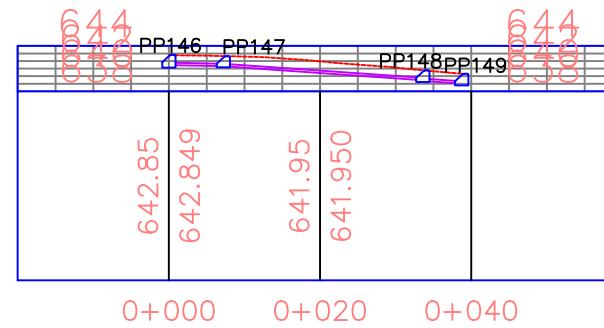


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
1:1000	PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES		Nº P. : 06_5 

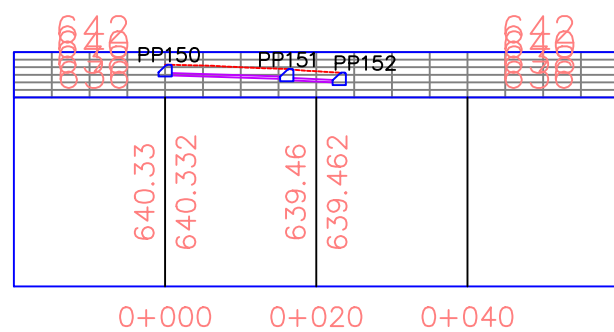
LA DEGOLLADA 1 PROFILE



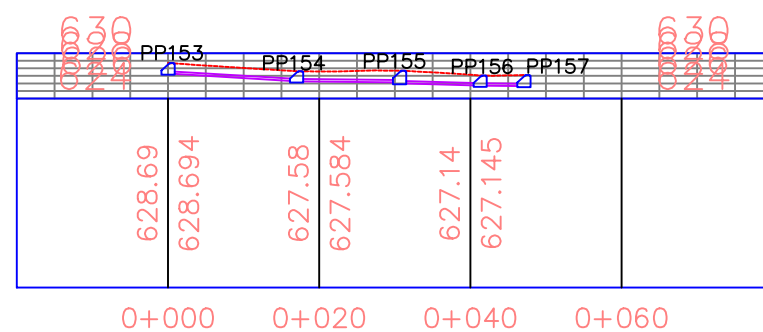
LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PROFILE



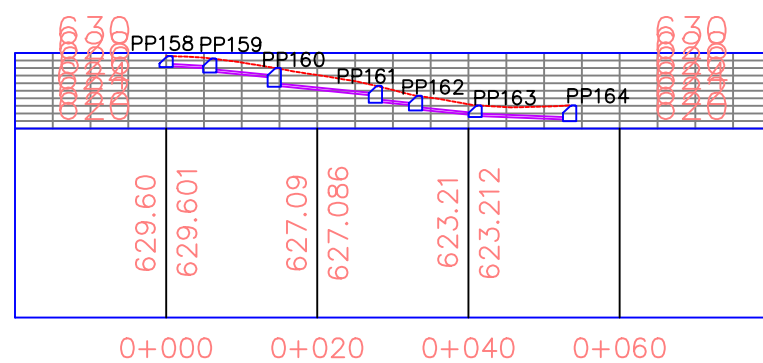
LA DEGOLLADA 2 PROFILE



CASAS VIEJAS PROFILE

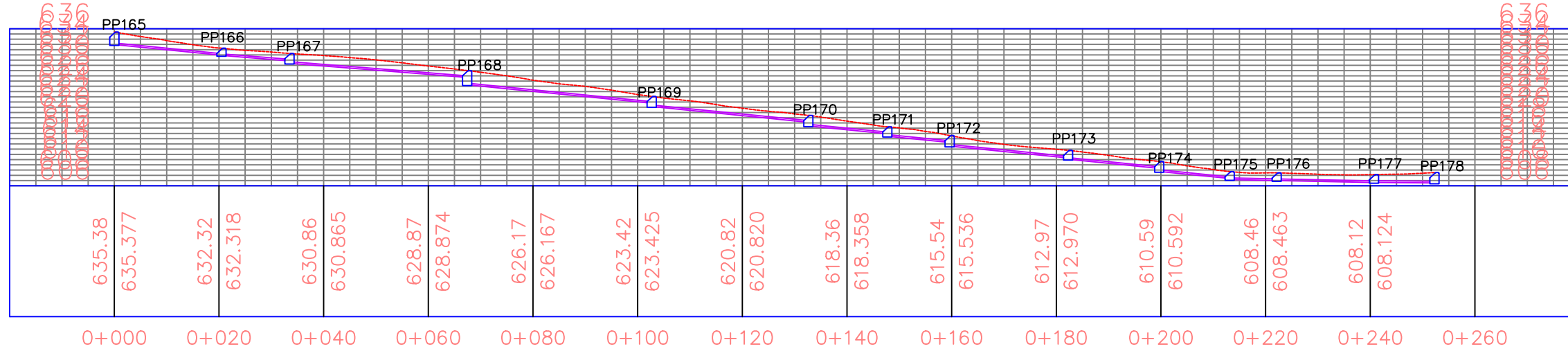


JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PROFILE

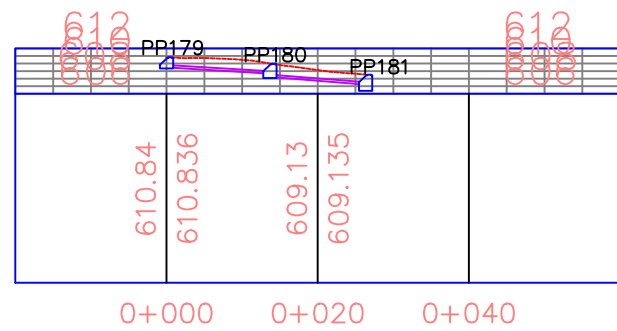


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES		Nº P.: 06_6
1:1000			

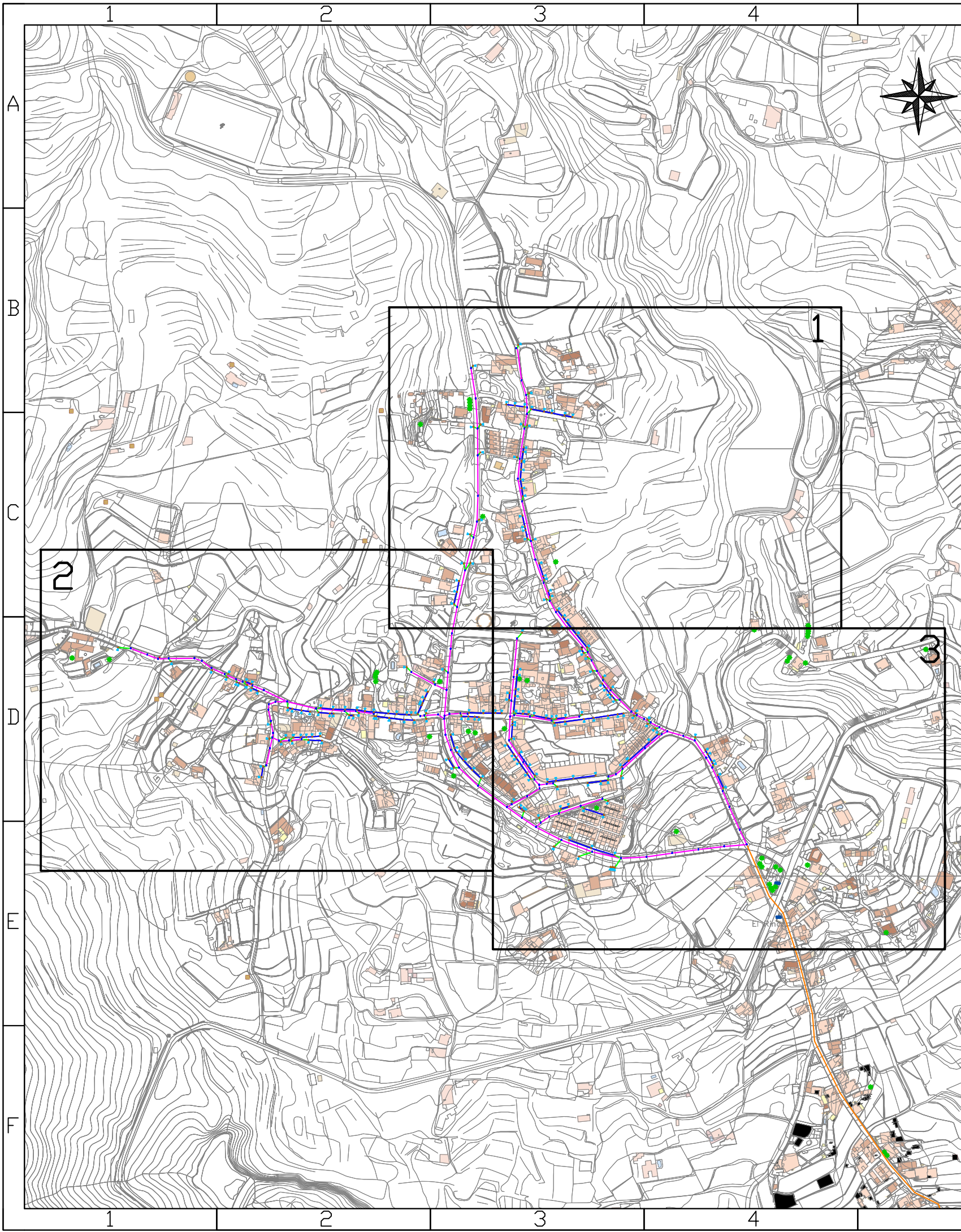
CAMINO LA FUENTE PROFILE



CAMINO LA FUENTE 2 PROFILE

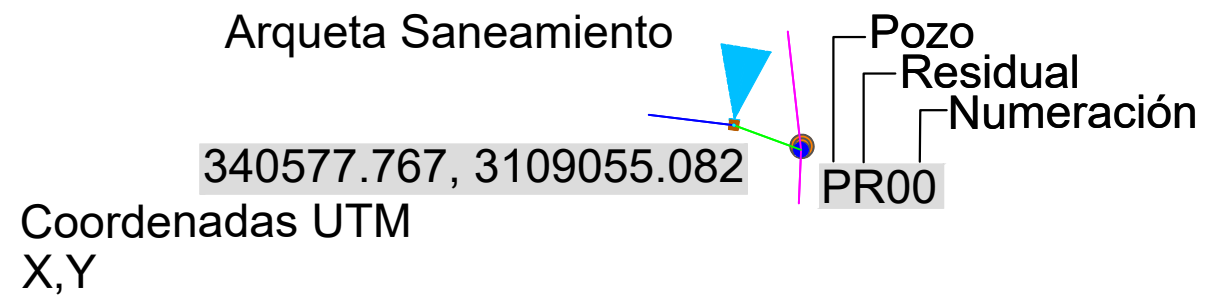


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.				
	Fecha	Autor	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PERFILES LONGITUDINALES PLUVIALES		Nº P. : 06_7	
1:1000				



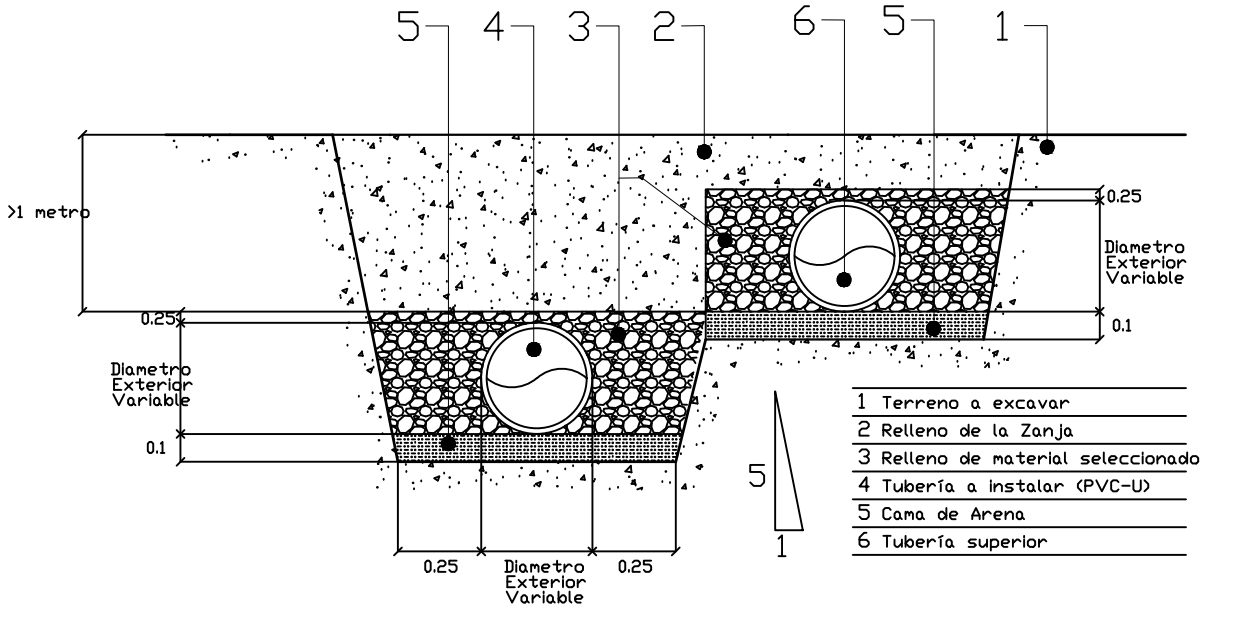
LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm



DETALLES CONSTRUCTIVOS:

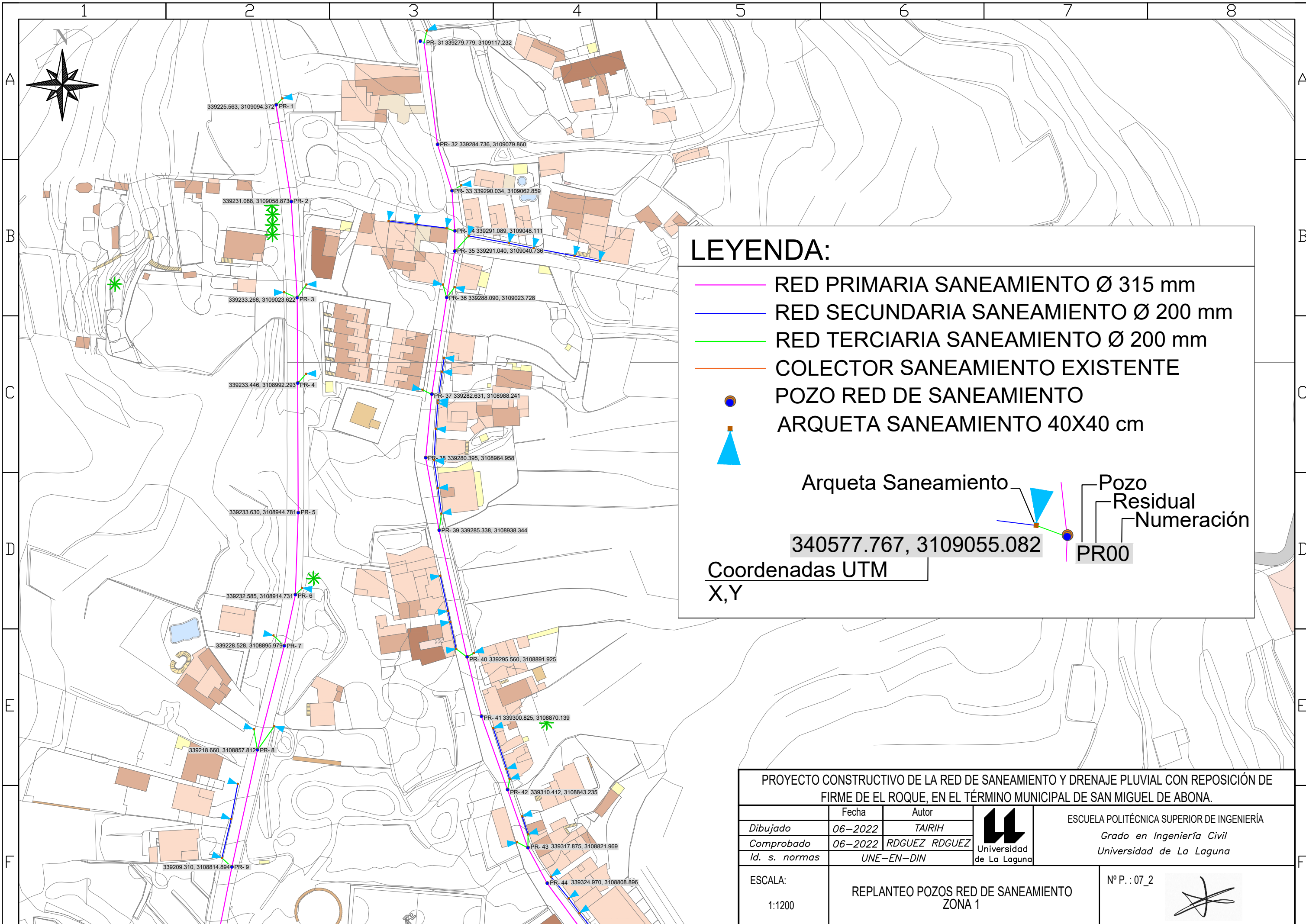
DETALLE ZANJA PARA INSTALACIÓN SEPARATIVA





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

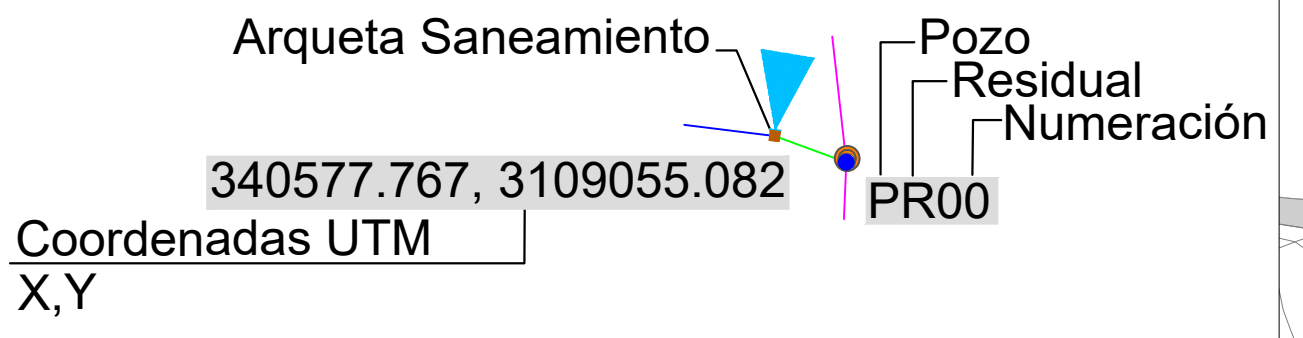
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA: 1:5.000	REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO NUMERACIÓN ZONAS	Nº P.: 07_1	
--------------------	--	-------------	---



LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
-  POZO RED DE SANEAMIENTO
-  ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	




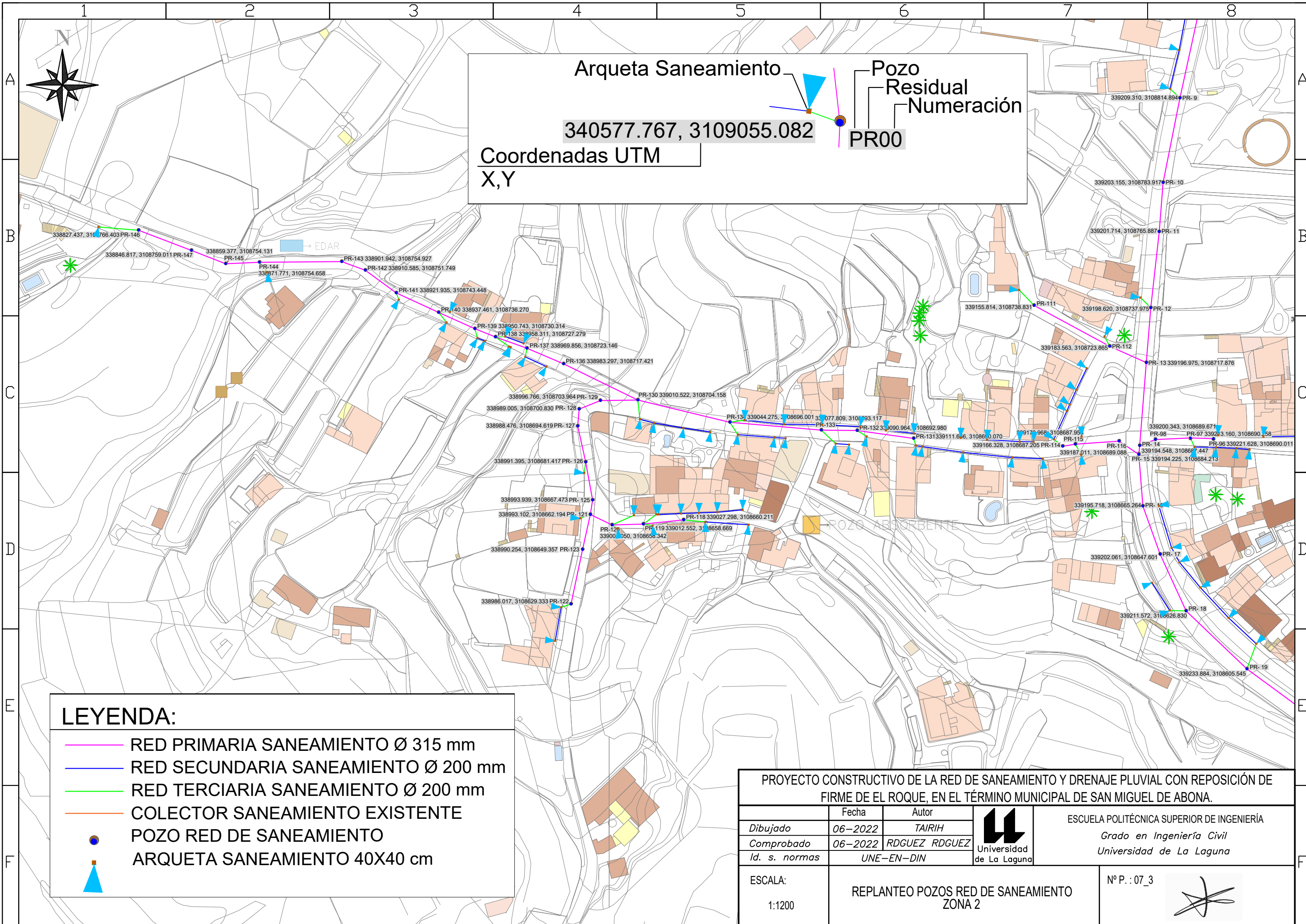
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1:1200

REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO
 ZONA 1



Nº P. : 07_2






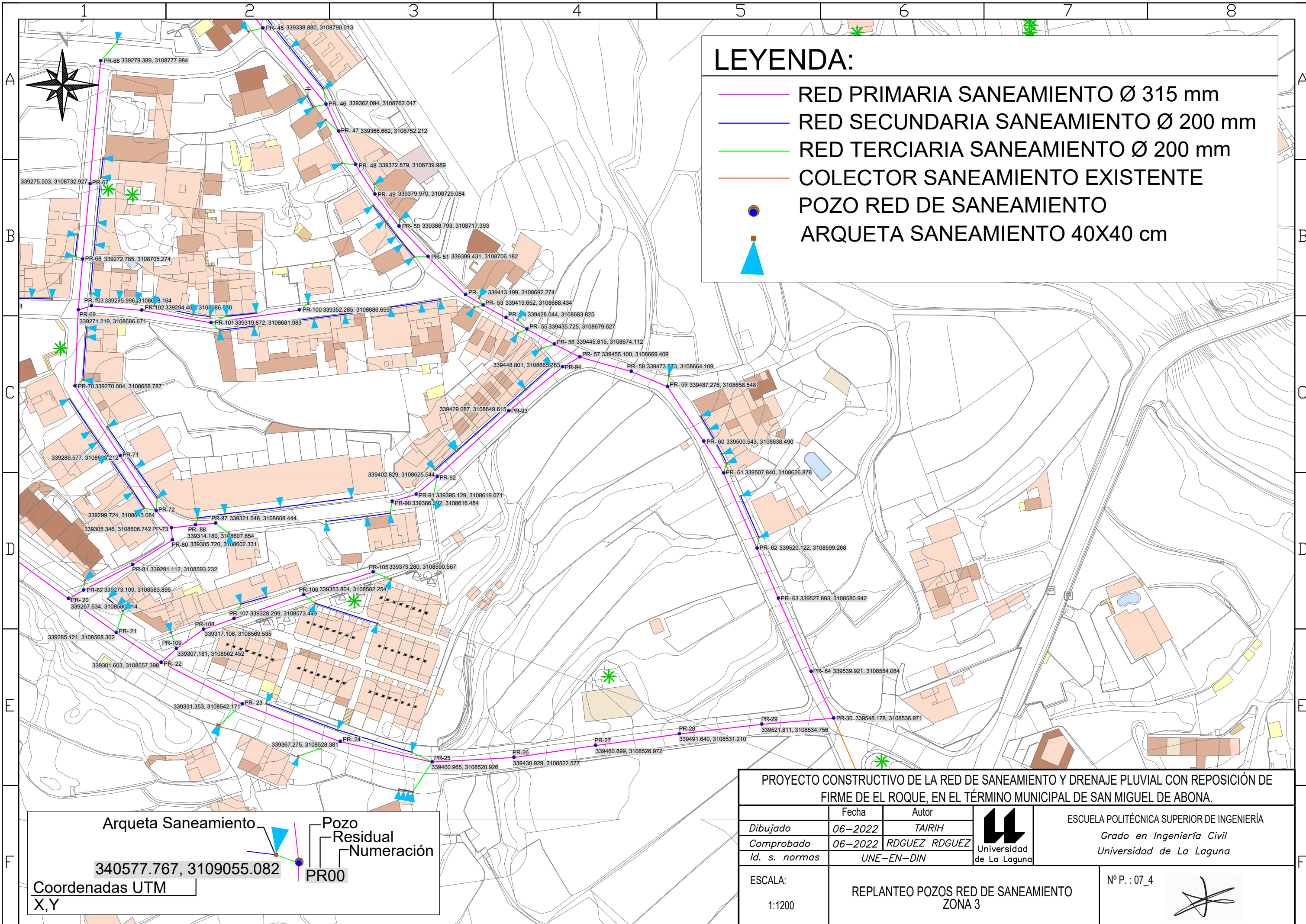
Arqueta Saneamiento
 Pozo Residual Numeración
 340577.767, 3109055.082
 PR00
 Coordenadas UTM
 X,Y

LEYENDA:



- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED Terciaria SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
-  POZO RED DE SANEAMIENTO
-  ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Fecha	Autor			
Dibujado	Tairih			
Comprobado	RDGUEZ RDGUEZ			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA:	REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO ZONA 2	Nº P. : 07_3
1:1200		



LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
-  POZO RED DE SANEAMIENTO
-  ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

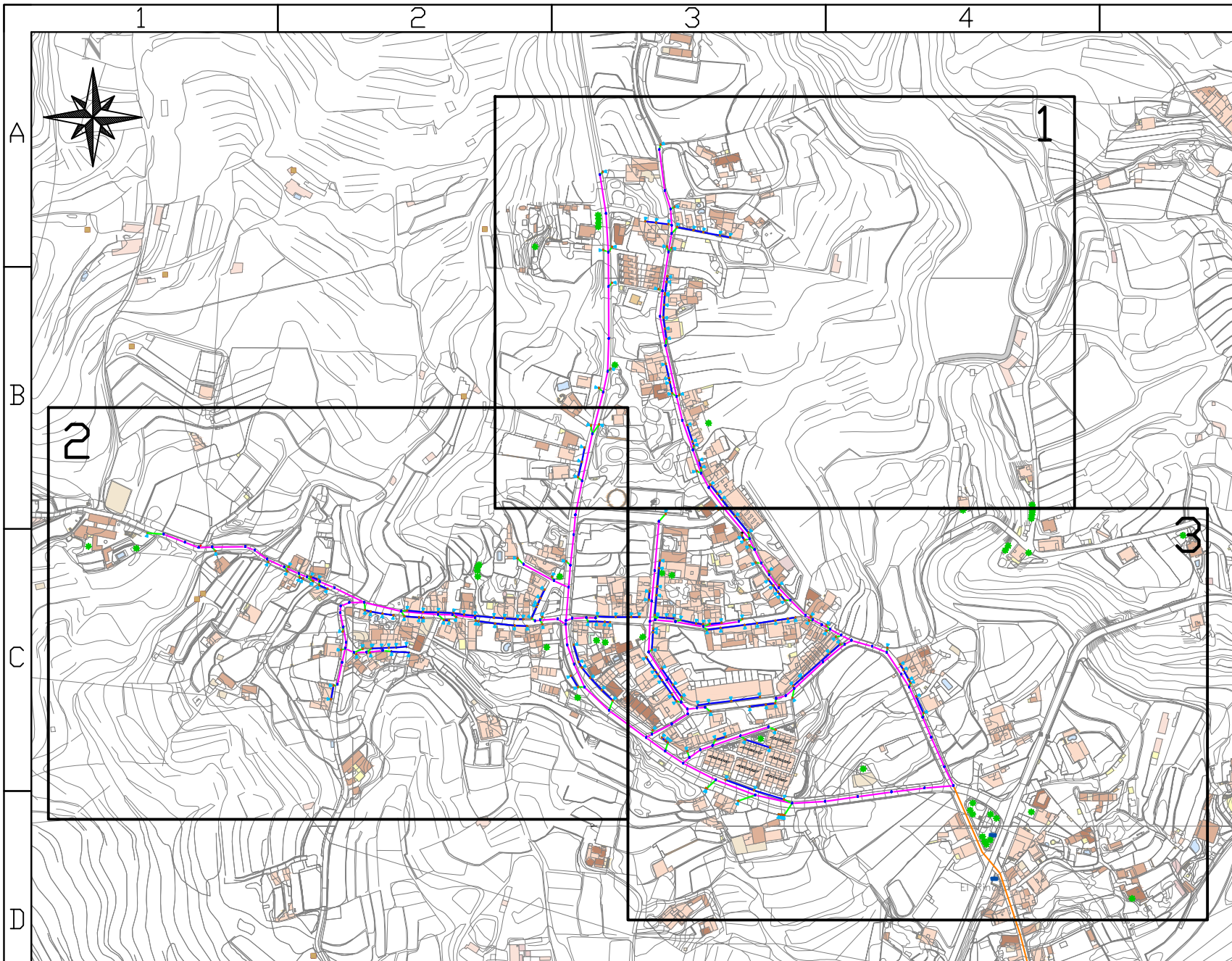
Arqueta Saneamiento  Pozo Residual  Numeración

340577.767, 3109055.082 PR00

Coordenadas UTM X,Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	REPLANTEO POZOS RED DE SANEAMIENTO ZONA 3		Nº P.: 07_4	
1:1200				



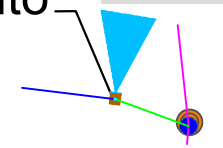
LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

Arqueta Saneamiento

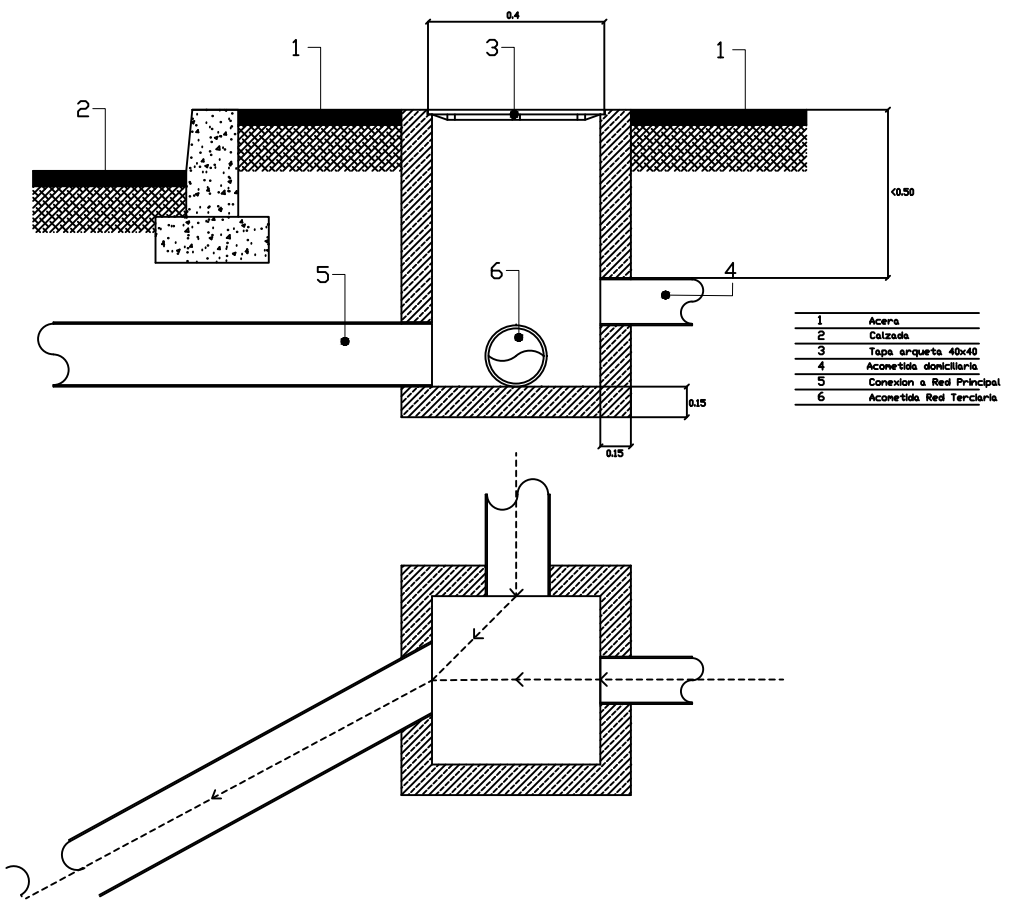
340577.767, 3109055.082

Coordenadas UTM
X,Y

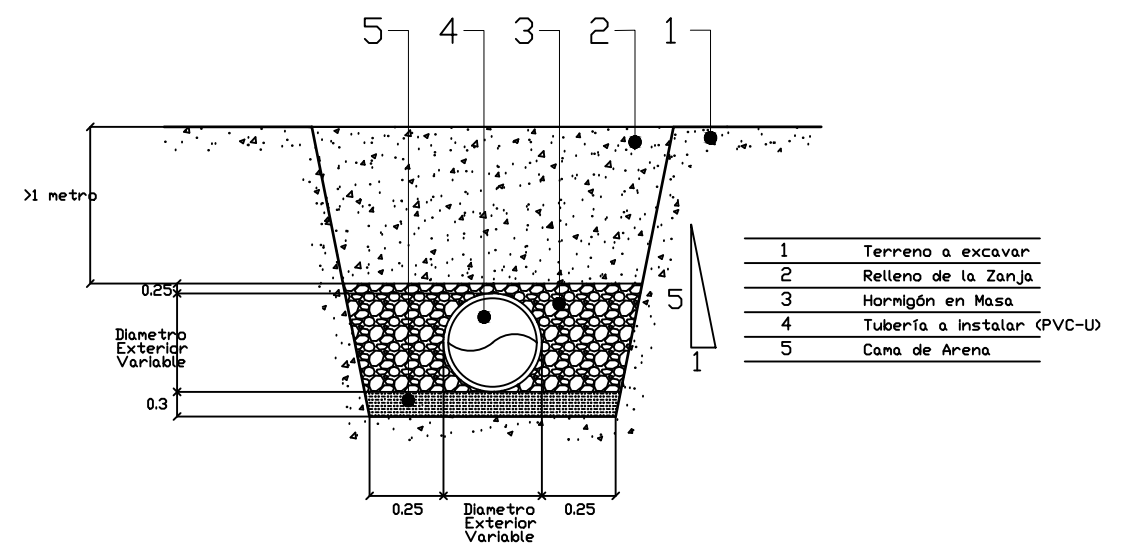


DETALLES CONSTRUCTIVOS:

DETALLE ARQUETA ACOMETIDA 40X40 CON RED TERCIARIA



DETALLE ZANJA TUBERÍA



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

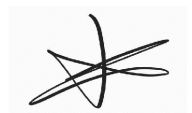


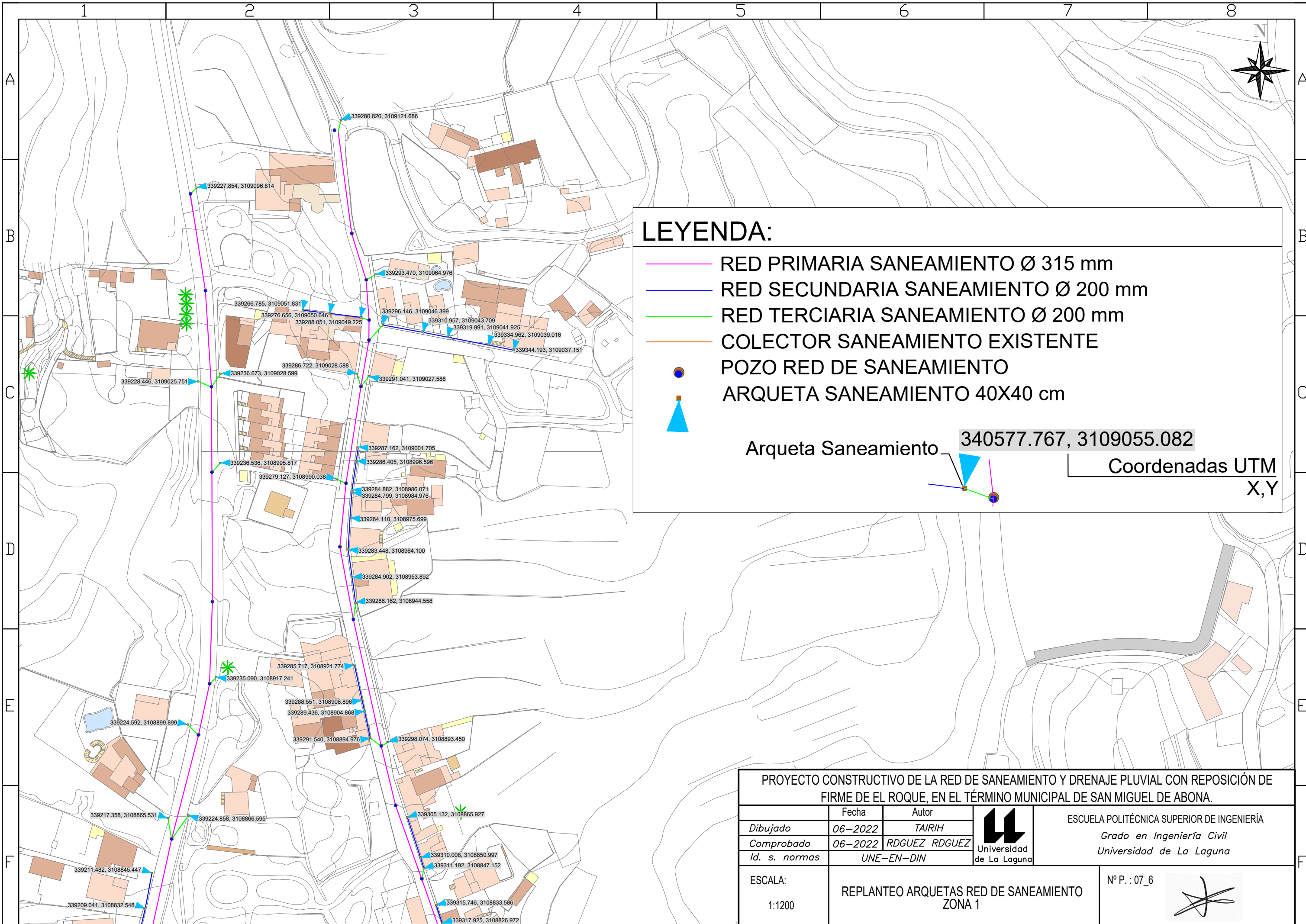
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:5.000

REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO
NUMERACIÓN ZONAS

Nº P. : 07_5





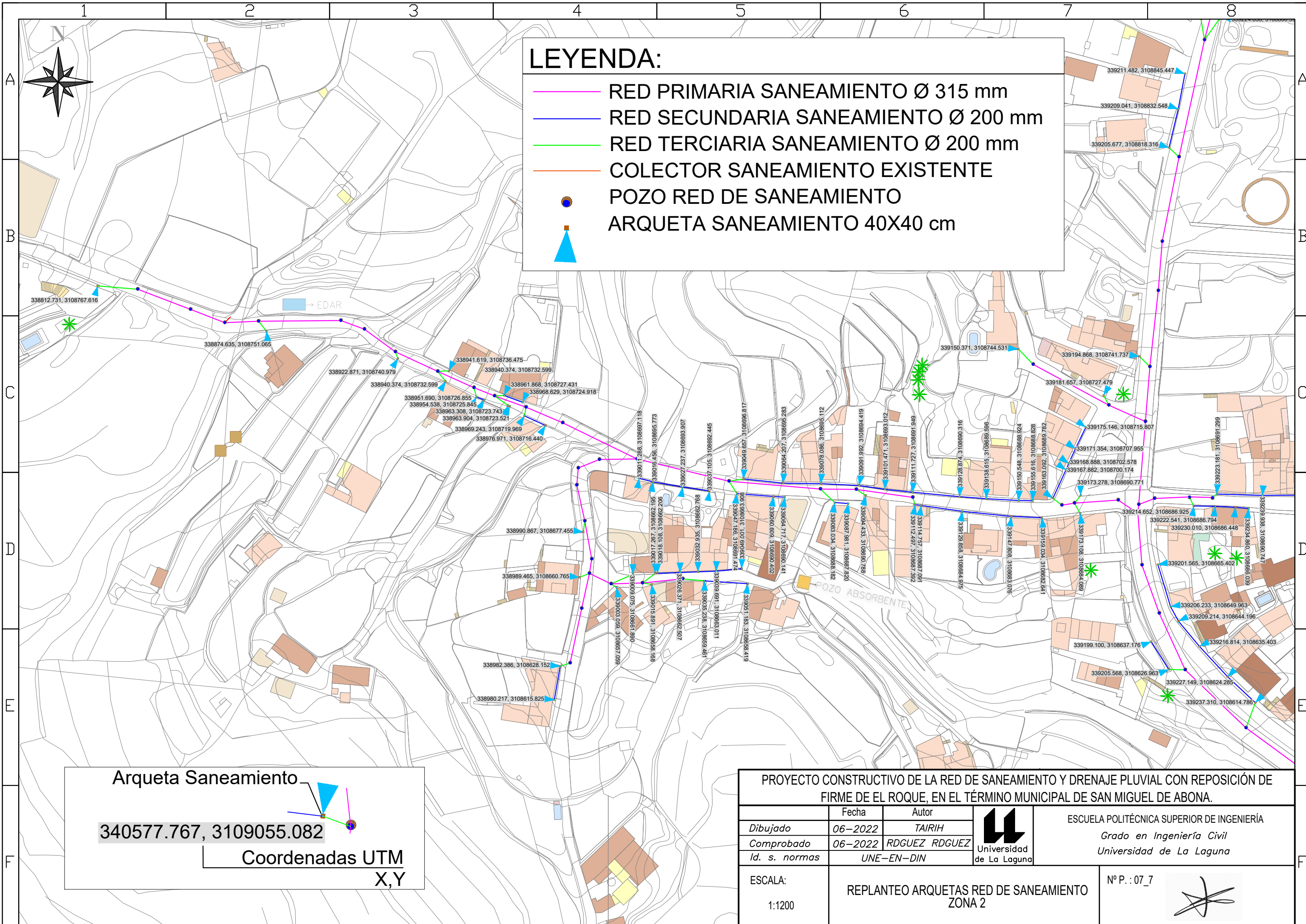
LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

Arqueta Saneamiento 340577.767, 3109055.082
 Coordenadas UTM
 X,Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH	
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			
1:1200	REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO ZONA 1		Nº P. : 07_6



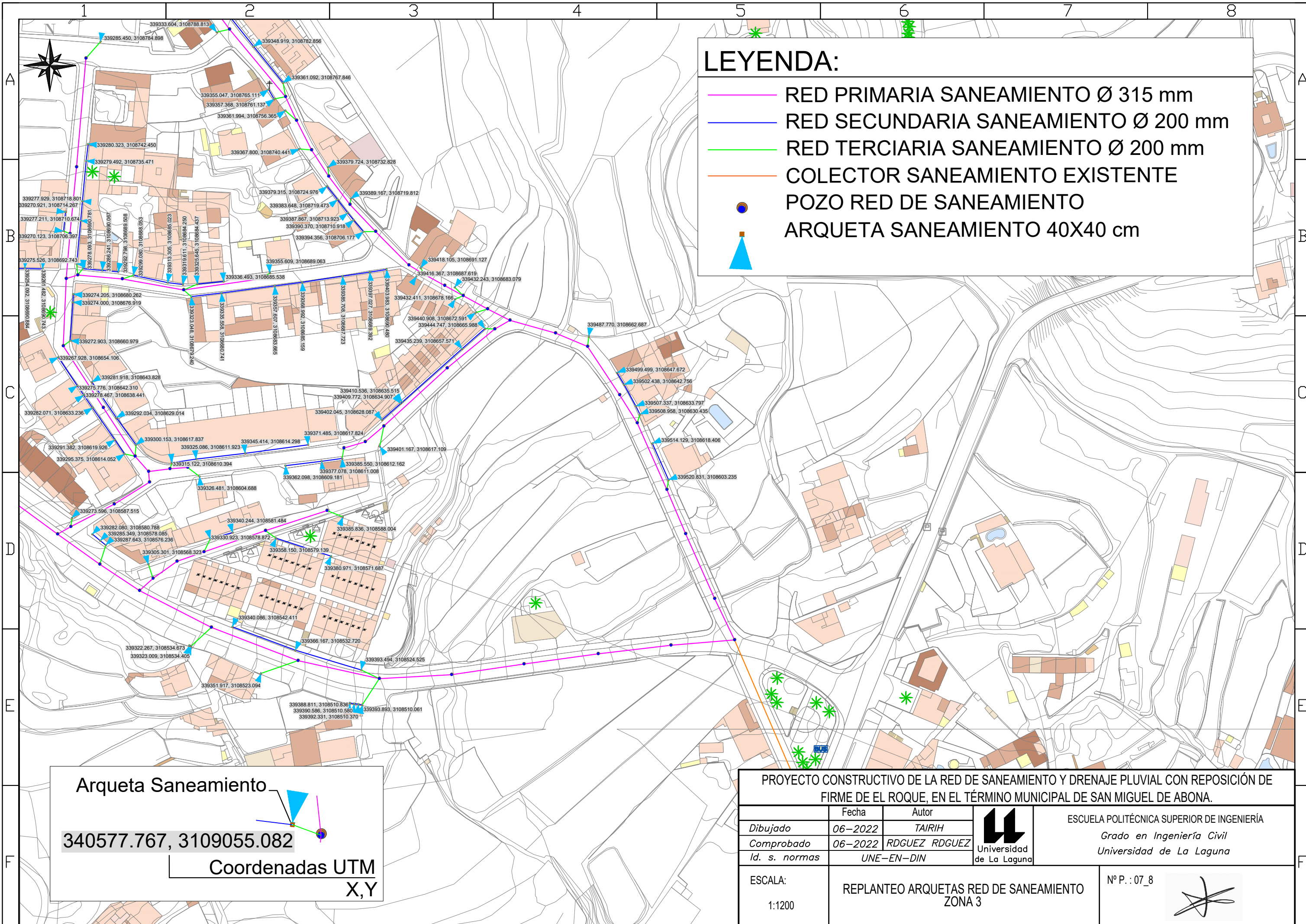


LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ▲ ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

Arqueta Saneamiento
 340577.767, 3109055.082
 Coordenadas UTM
 X,Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
	Fecha	Autor		Nº P. : 07_7 	
Dibujado	06-2022	TAIRIH			
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA:	REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO ZONA 2				
1:1200					



LEYENDA:

- RED PRIMARIA SANEAMIENTO Ø 315 mm
- RED SECUNDARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- RED TERCIARIA SANEAMIENTO Ø 200 mm
- COLECTOR SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO RED DE SANEAMIENTO
- ARQUETA SANEAMIENTO 40X40 cm

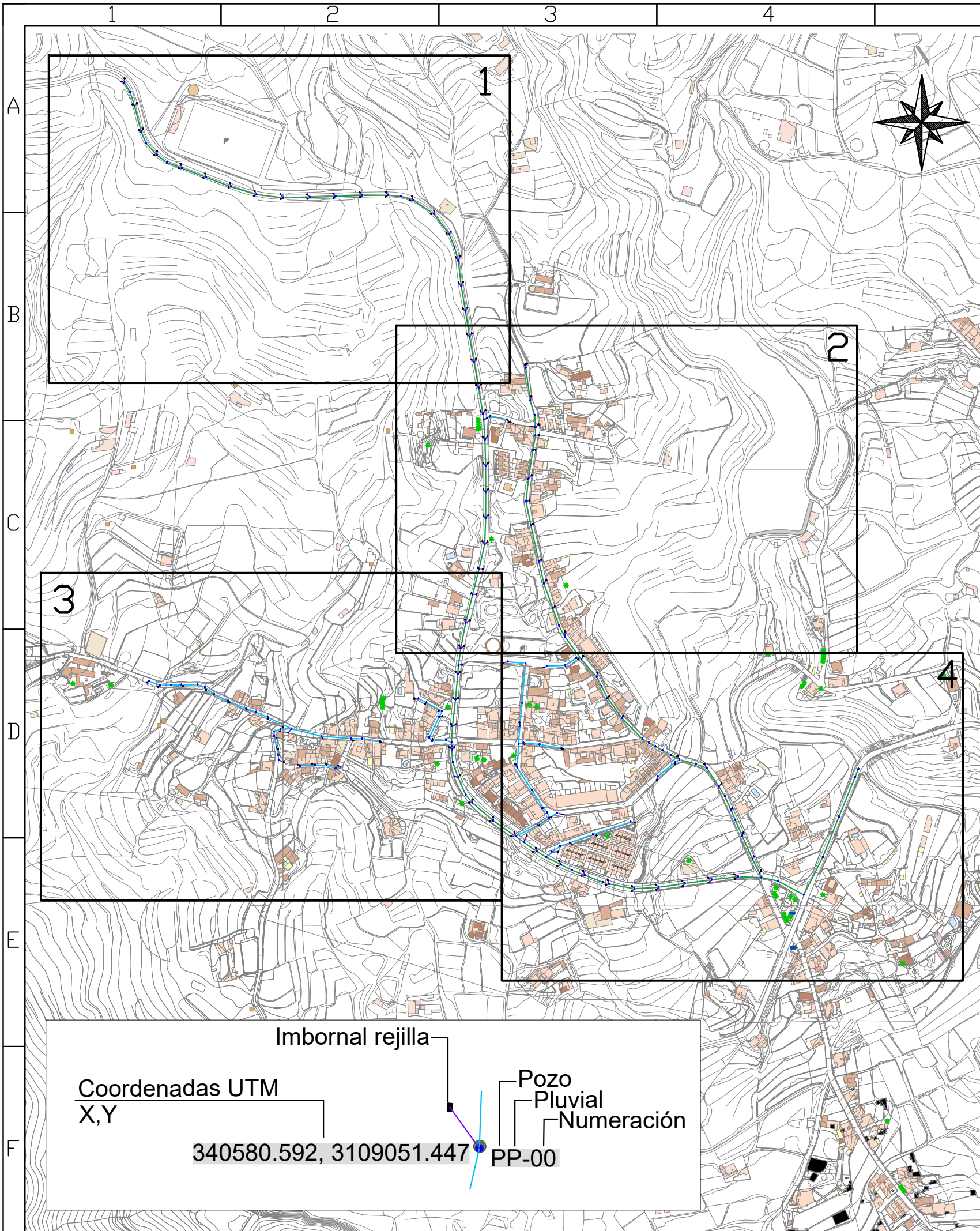
Arqueta Saneamiento

340577.767, 3109055.082

Coordenadas UTM
X,Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH		
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	REPLANTEO ARQUETAS RED DE SANEAMIENTO ZONA 3		Nº P. : 07_8	
1:1200				

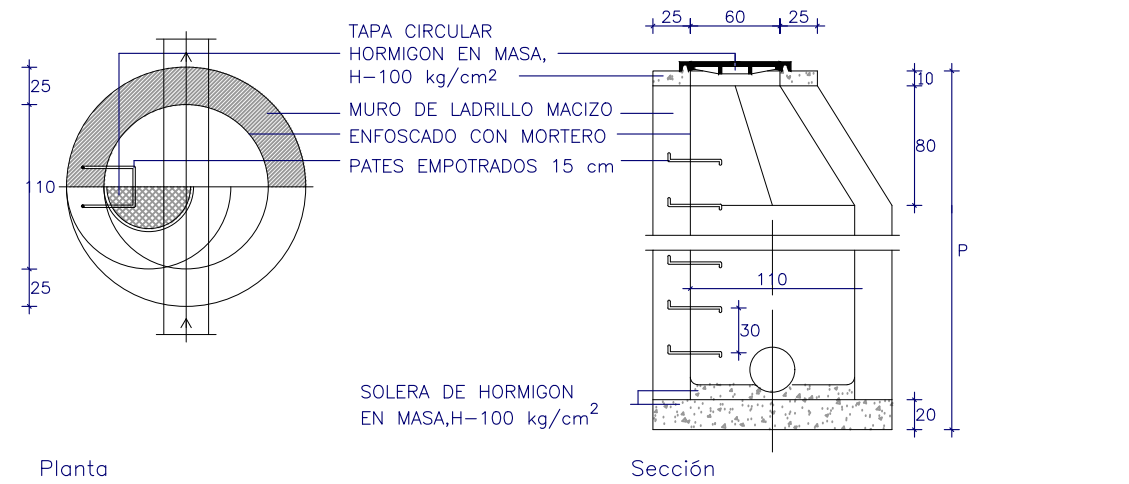


LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

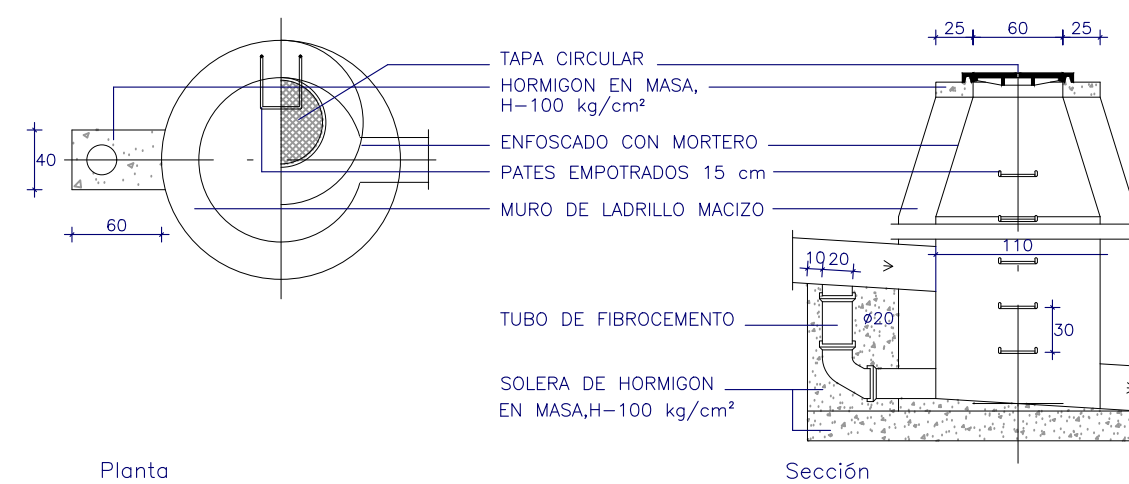
DETALLES CONSTRUCTIVOS:

DETALLE POZO DE REGISTRO CIRCULAR



cotas en cm ESC. 1/50

DETALLE POZO DE RESALTO CIRCULAR



cotas en cm ESC. 1/50

Imbornal rejilla

Coordenadas UTM X,Y

340580.592, 3109051.447

Pozo Pluvial Numeración

PP-00

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

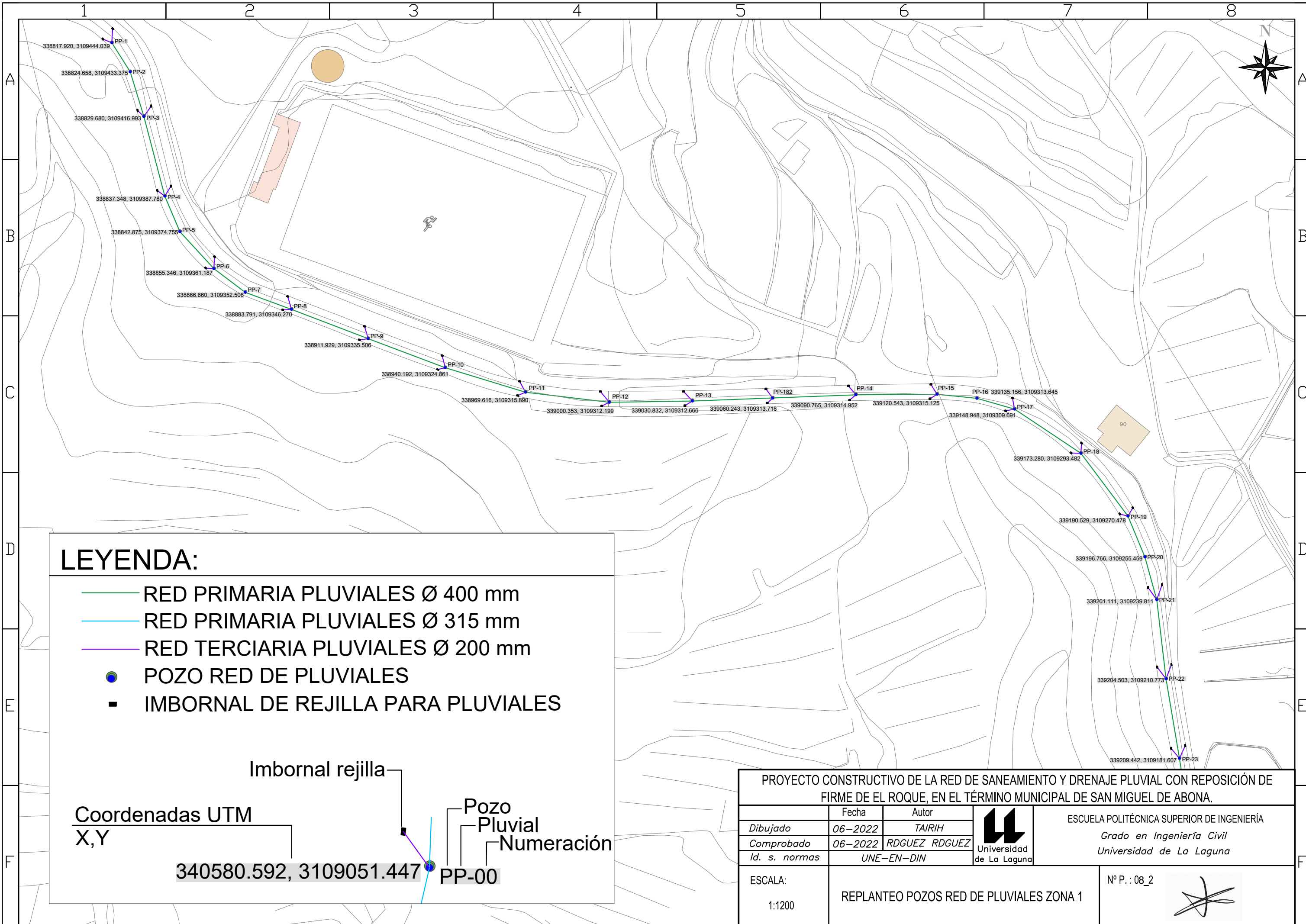


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:5.000

REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES
NUMERACIÓN ZONAS

Nº P. : 08_1



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

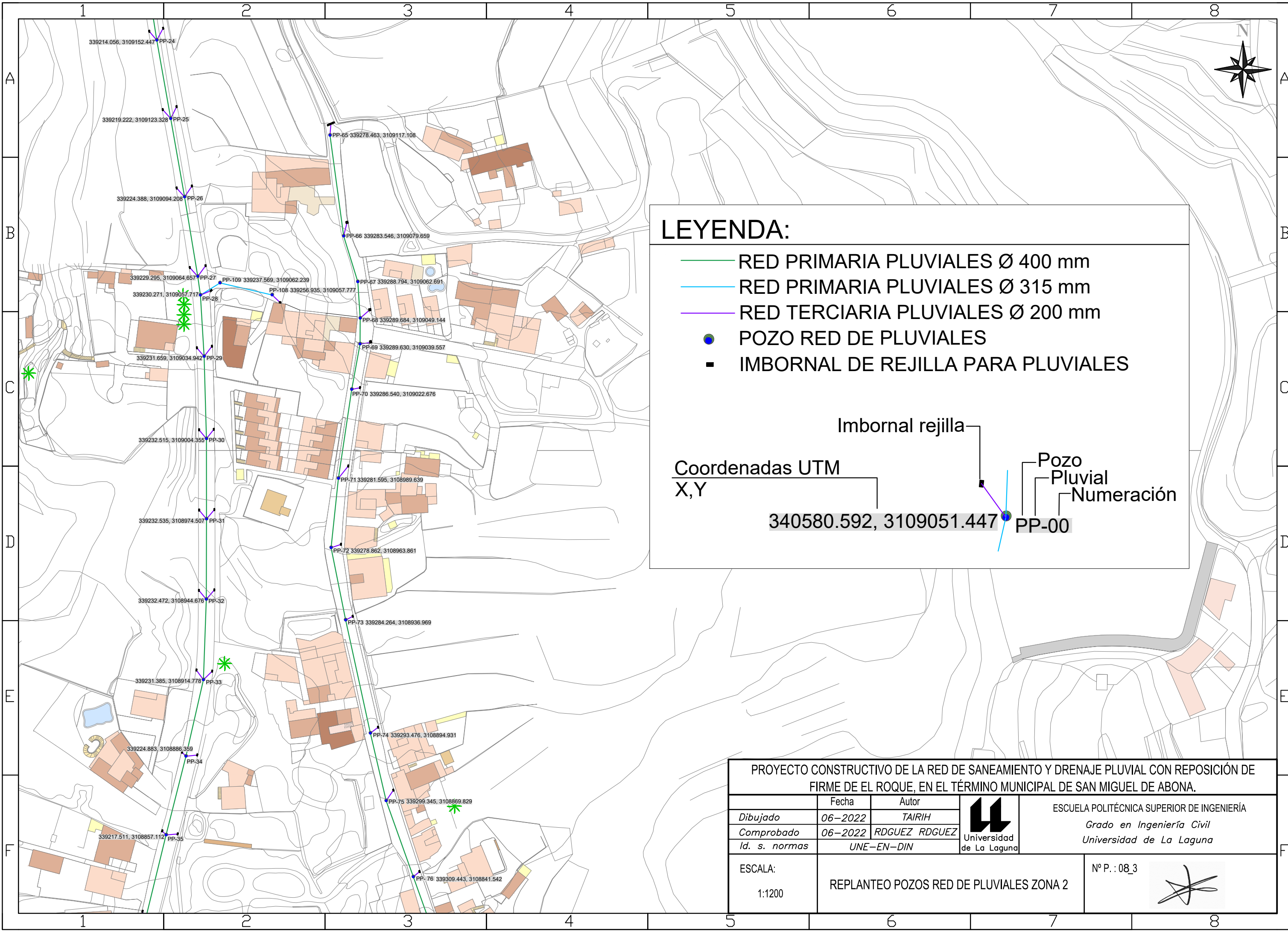
Imbornal rejilla

Coordenadas UTM
X,Y

Pozo Pluvial
Numeración

340580.592, 3109051.447 PP-00

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH		
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES ZONA 1		Nº P. : 08_2	
1:1200				



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

Coordenadas UTM
X,Y

Pozo Pluvial
Numeración

340580.592, 3109051.447 PP-00

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	

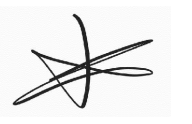


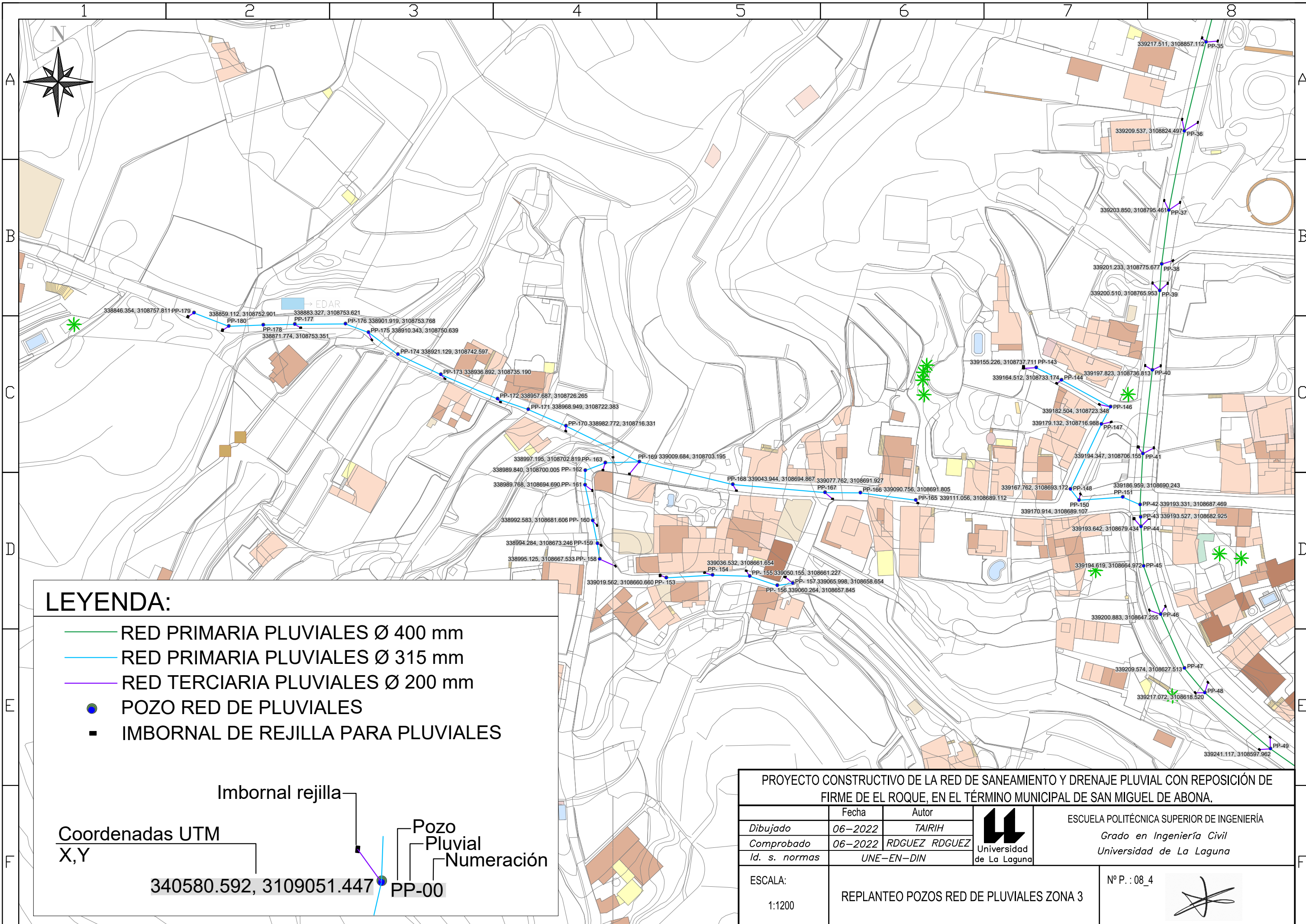
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES ZONA 2

Nº P. : 08_3





LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

Coordenadas UTM
X,Y

Pozo Pluvial
Numeración

340580.592, 3109051.447 PP-00

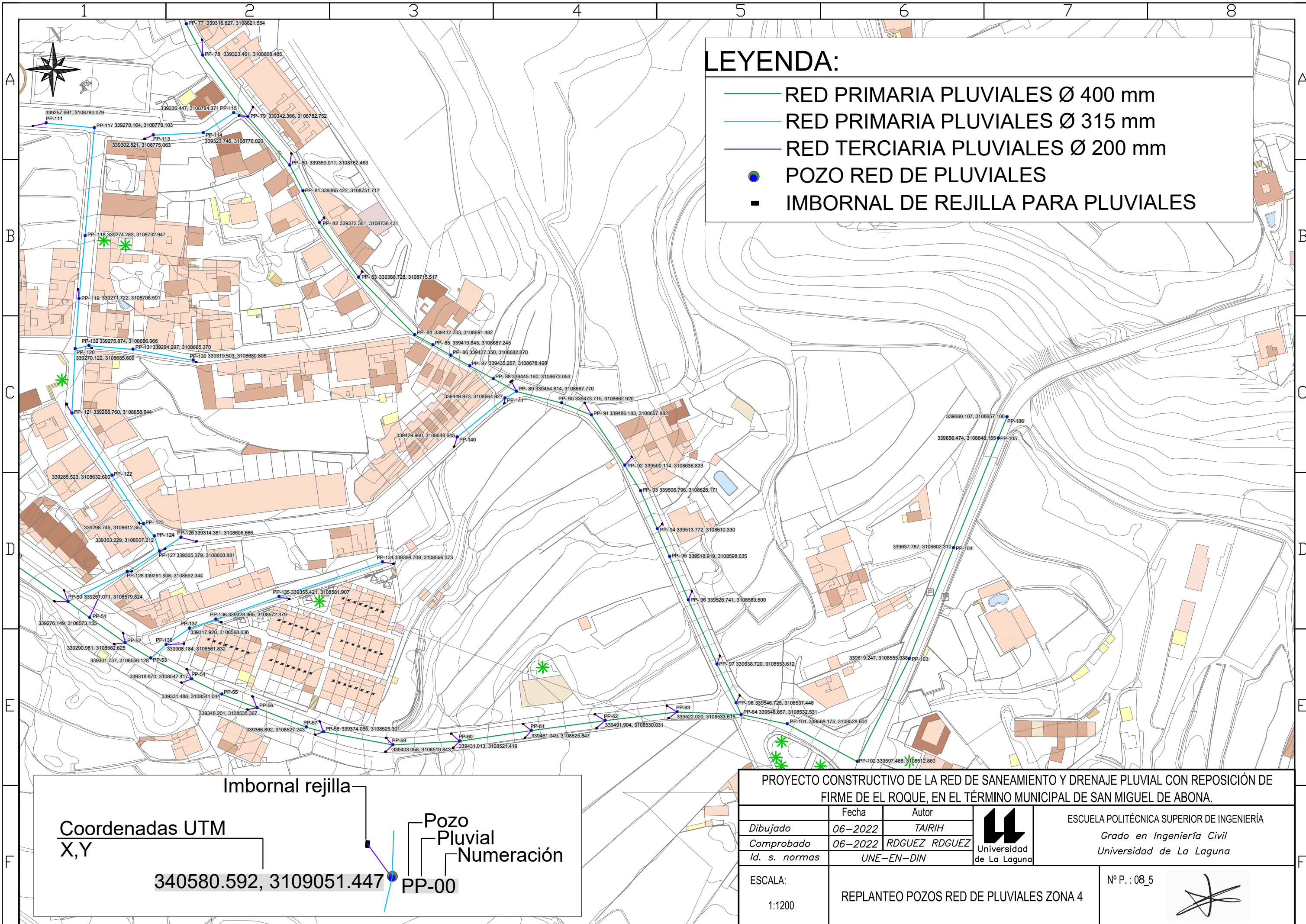
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.		
	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:1200	REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES ZONA 3	Nº P. : 08_4
-------------------	---	--------------





LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

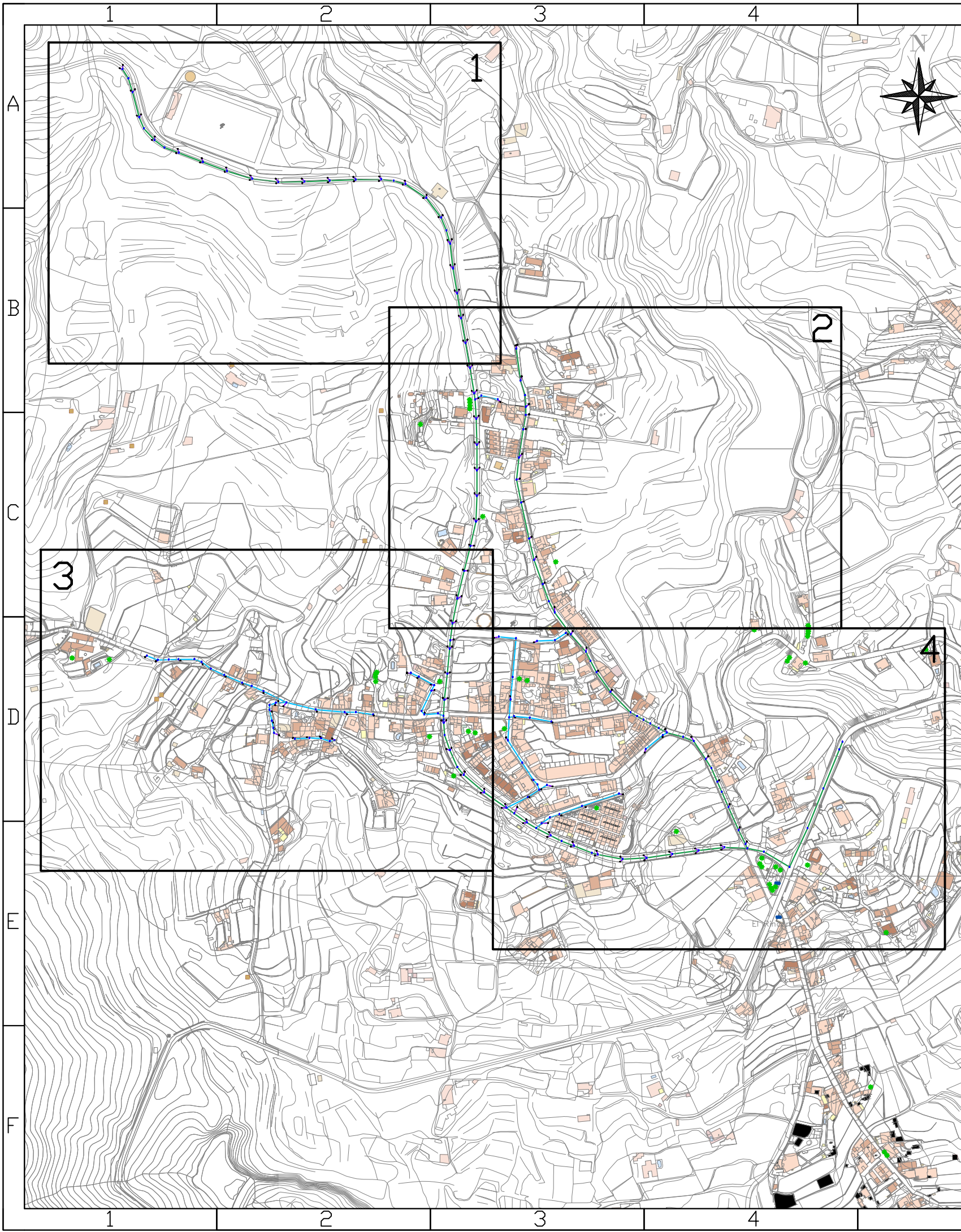
Coordenadas UTM
X,Y

Pozo Pluvial
Numeración

340580.592, 3109051.447 PP-00

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	REPLANTEO POZOS RED DE PLUVIALES ZONA 4			Nº P. : 08_5
1:1200				



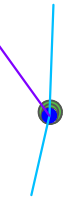
LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

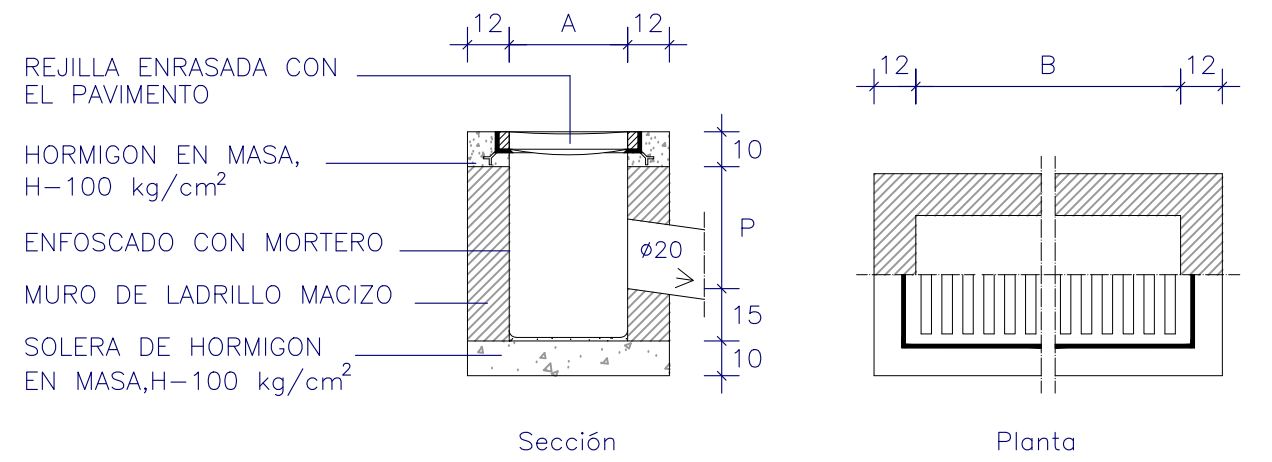
340580.592, 3109051.447

Coordenadas UTM
X,Y



DETALLES CONSTRUCTIVOS:

DETALLE IMBORNAL-ARQUETA SUMIDERO



cotas en cm
ESC. 1/25

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

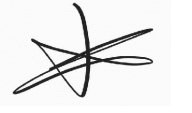


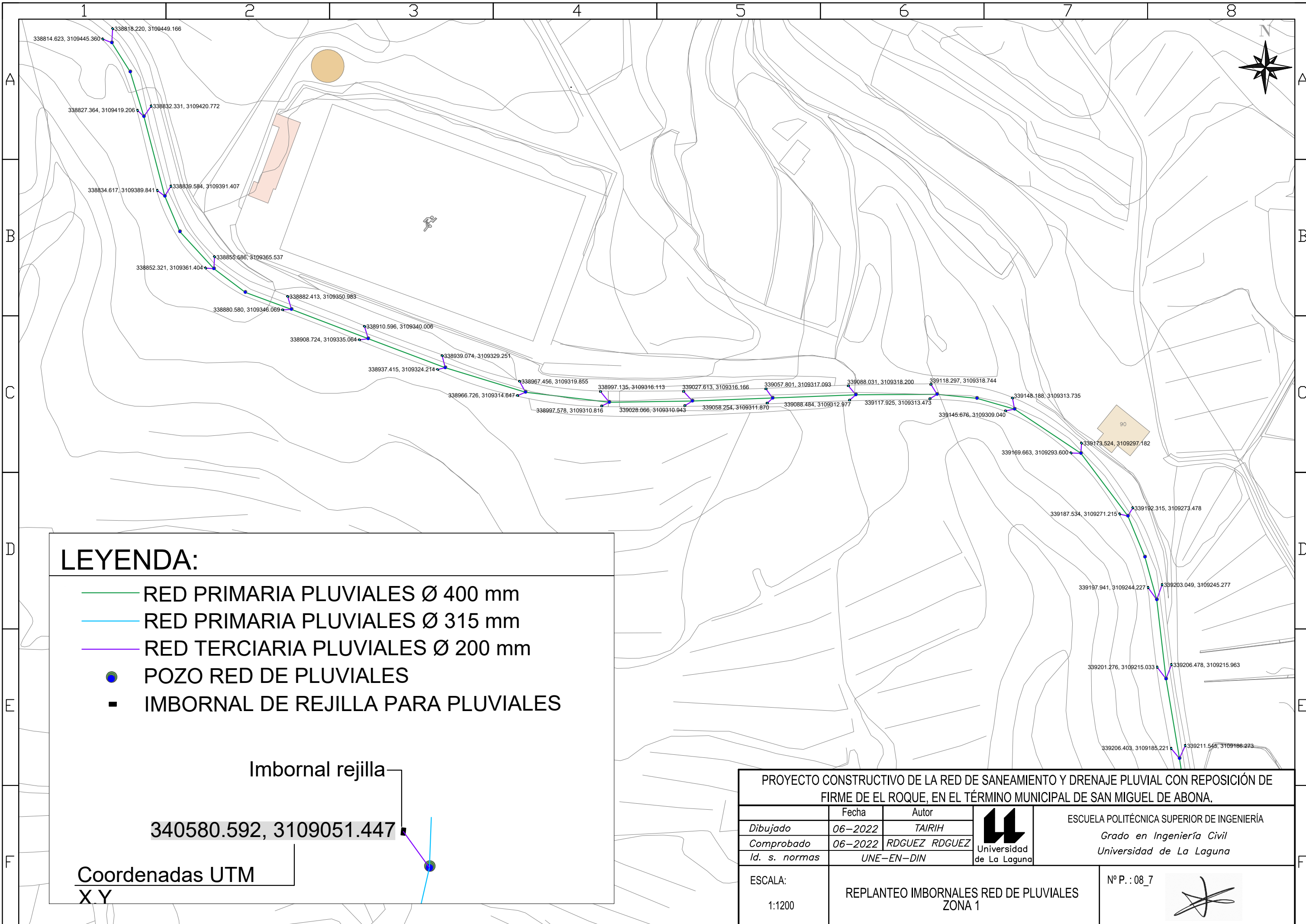
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:5.000

REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES
NUMERACIÓN ZONAS

Nº P. : 08_6





LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

340580.592, 3109051.447

Coordenadas UTM
X,Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



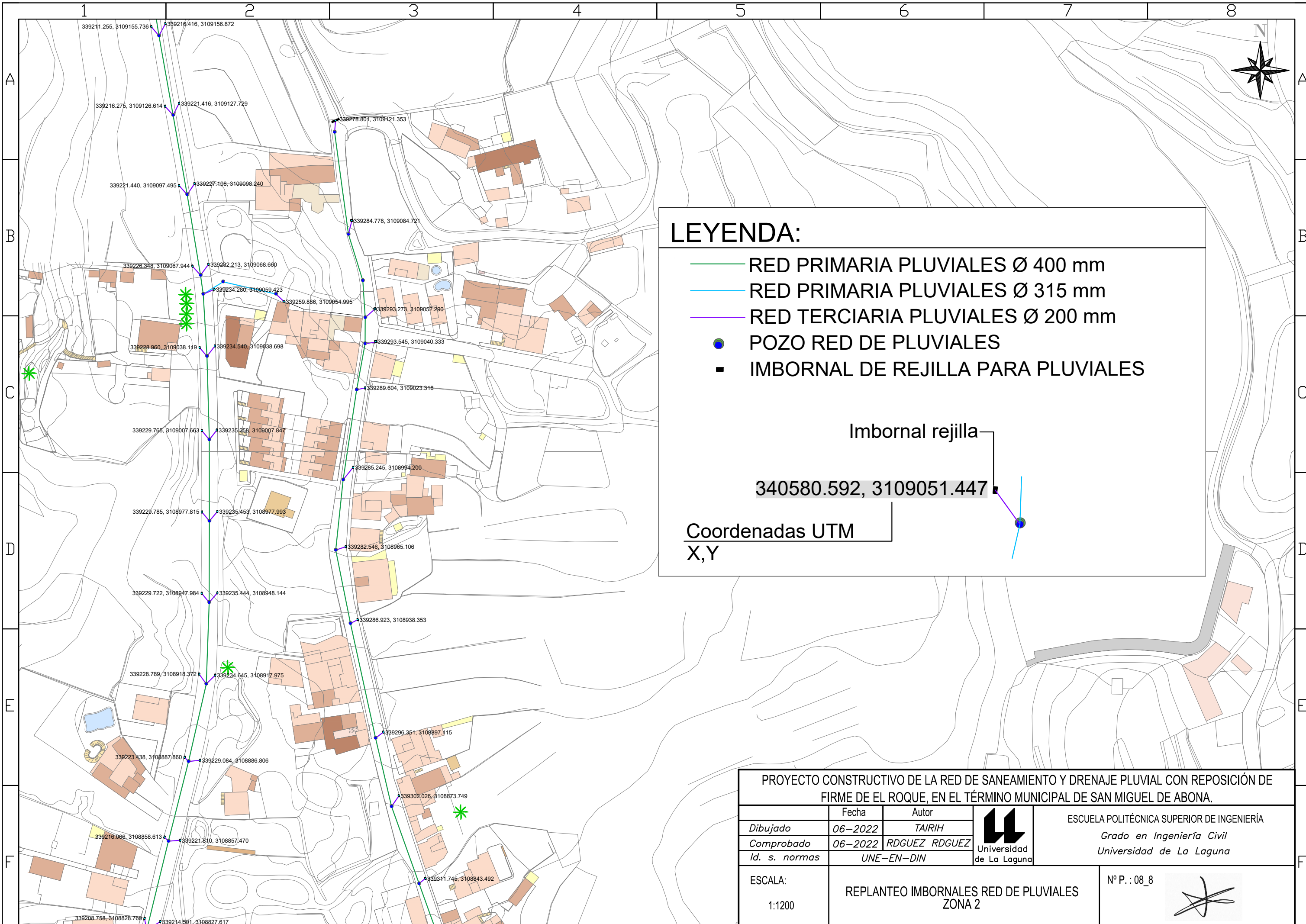
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

REPLANTEO IMBORNAL RED DE PLUVIALES
ZONA 1

Nº P. : 08_7





LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

340580.592, 3109051.447

Coordenadas UTM
X,Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	

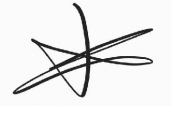


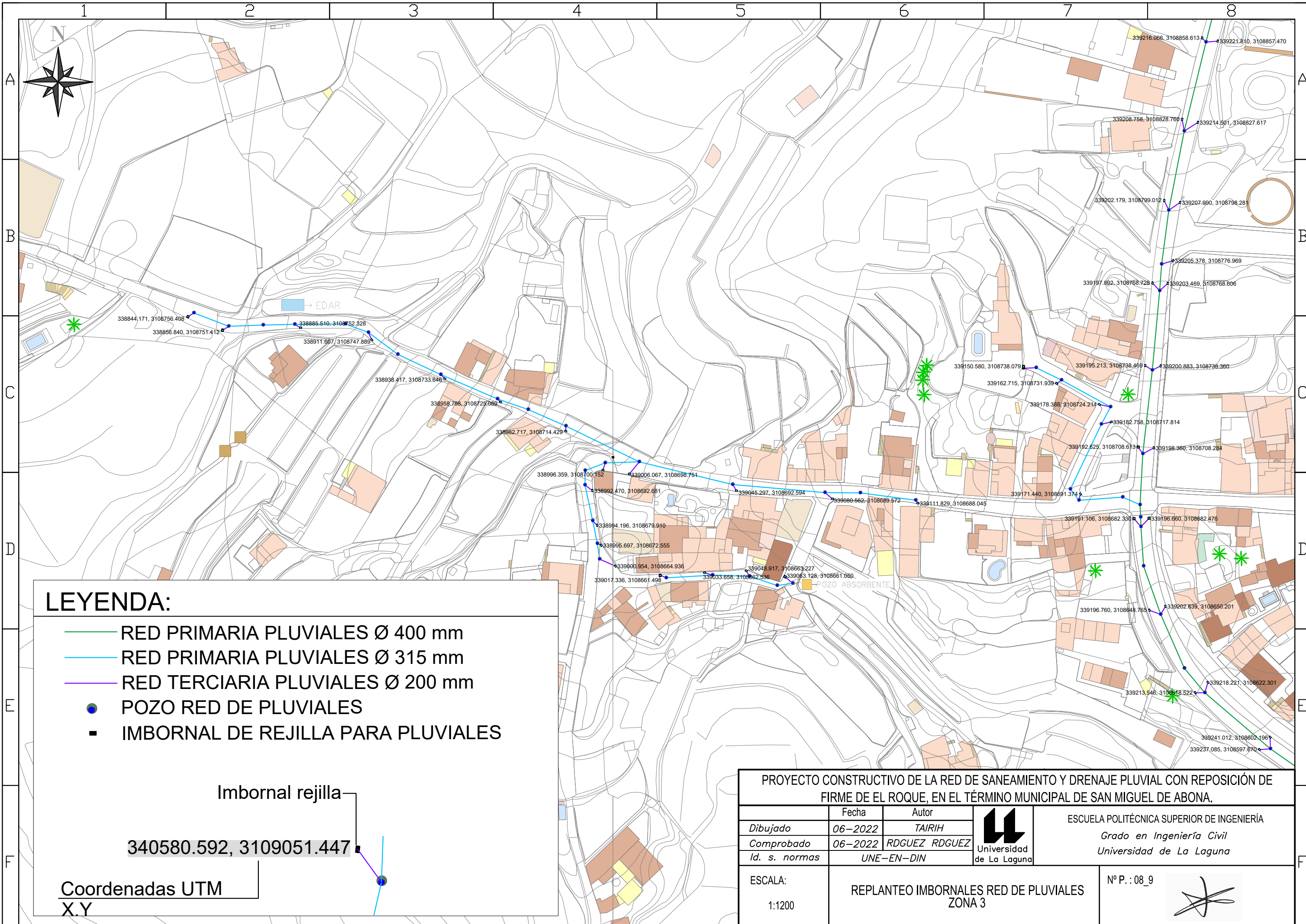
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1200

REPLANTEO IMBORNAL RED DE PLUVIALES
ZONA 2

Nº P. : 08_8





LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla
 340580.592, 3109051.447

Coordenadas UTM
 X.Y

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	

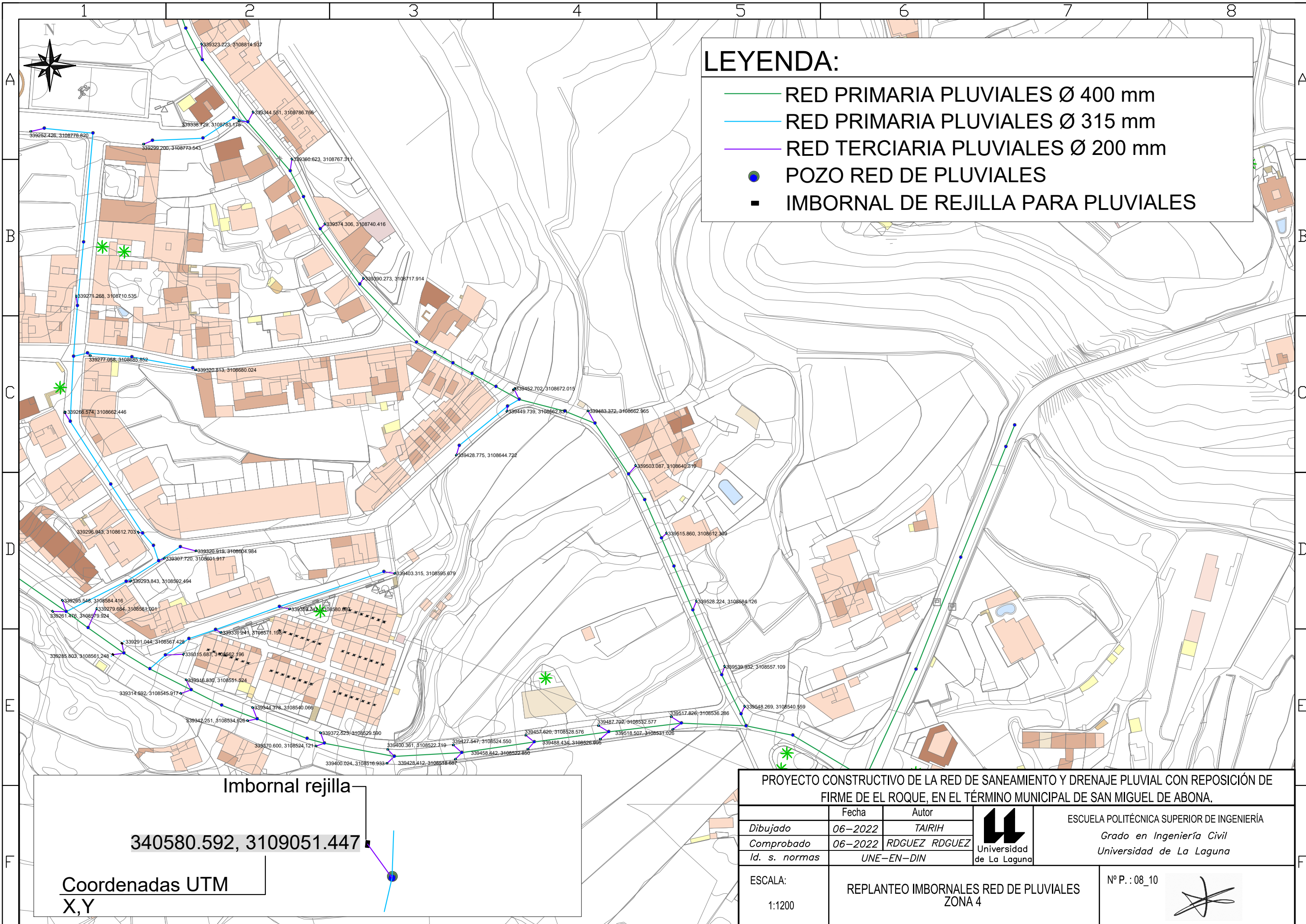


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1:1200

REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES
 ZONA 3

Nº P. : 08_9



LEYENDA:

- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 400 mm
- RED PRIMARIA PLUVIALES Ø 315 mm
- RED TERCIARIA PLUVIALES Ø 200 mm
- POZO RED DE PLUVIALES
- IMBORNAL DE REJILLA PARA PLUVIALES

Imbornal rejilla

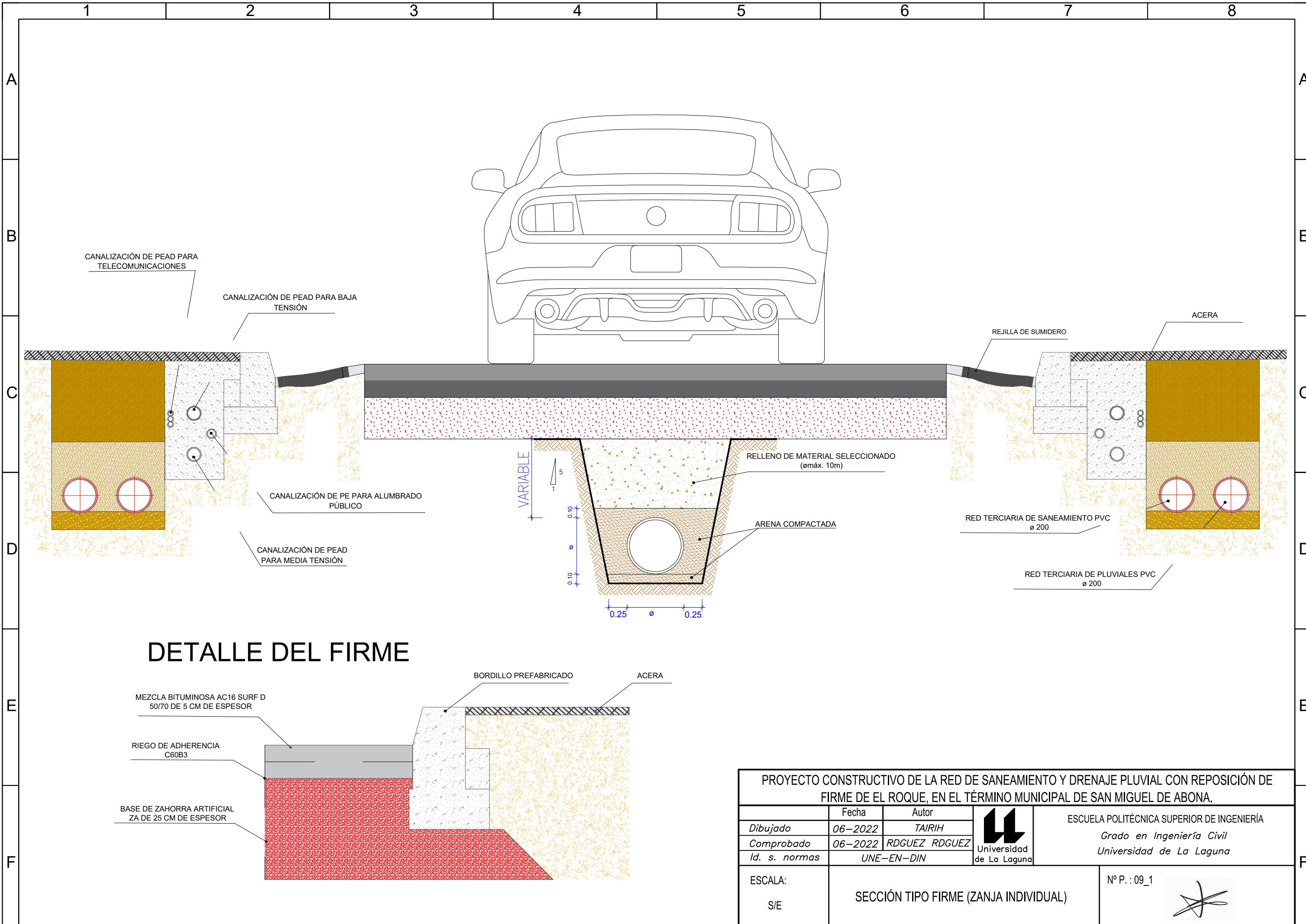
340580.592, 3109051.447

Coordenadas UTM
X,Y

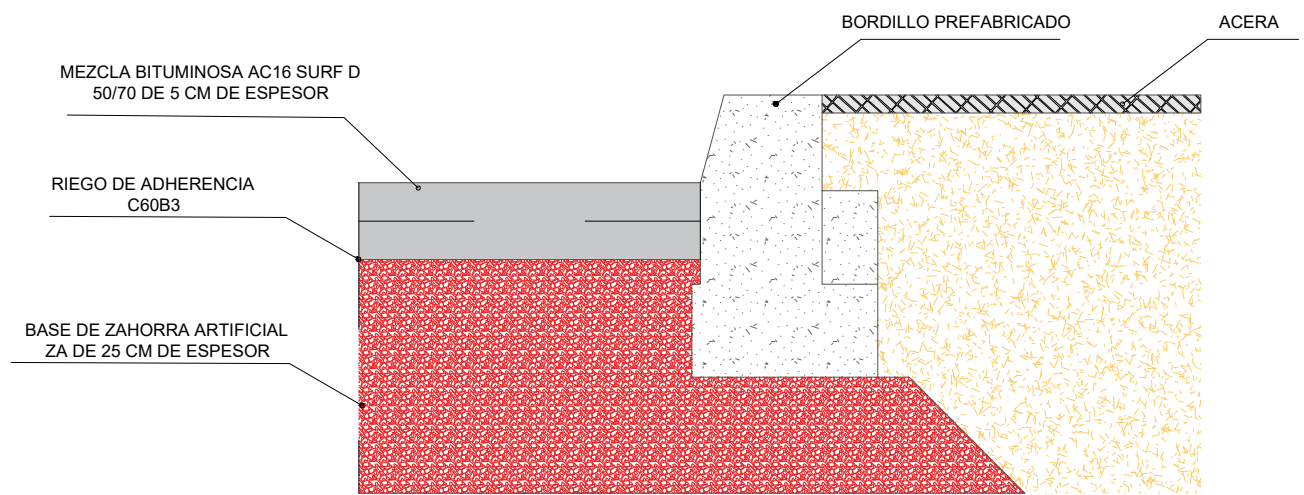
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-2022	TAIRIH		
<i>Comprobado</i>	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			

ESCALA: 1:1200	REPLANTEO IMBORNALES RED DE PLUVIALES ZONA 4	Nº P.: 08_10
--------------------------	--	------------------

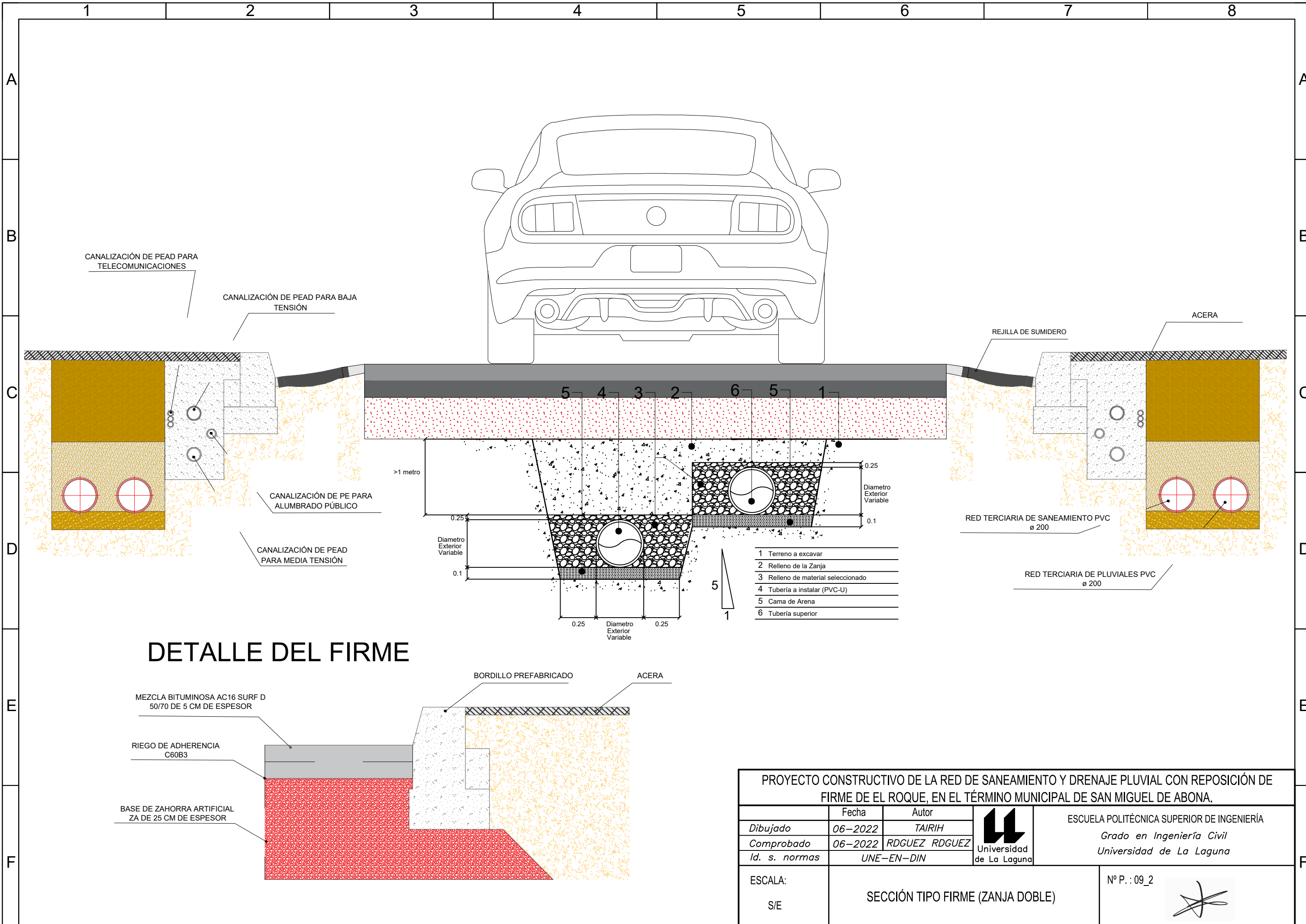


DETALLE DEL FIRME



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA:	SECCIÓN TIPO FIRME (ZANJA INDIVIDUAL)	Nº P. : 09_1	
S/E			



CANALIZACIÓN DE PEAD PARA TELECOMUNICACIONES

CANALIZACIÓN DE PEAD PARA BAJA TENSIÓN

CANALIZACIÓN DE PE PARA ALUMBRADO PÚBLICO

CANALIZACIÓN DE PEAD PARA MEDIA TENSIÓN

REJILLA DE SUMIDERO

ACERA

RED TERCIARIA DE SANEAMIENTO PVC ø 200

RED TERCIARIA DE PLUVIALES PVC ø 200

>1 metro

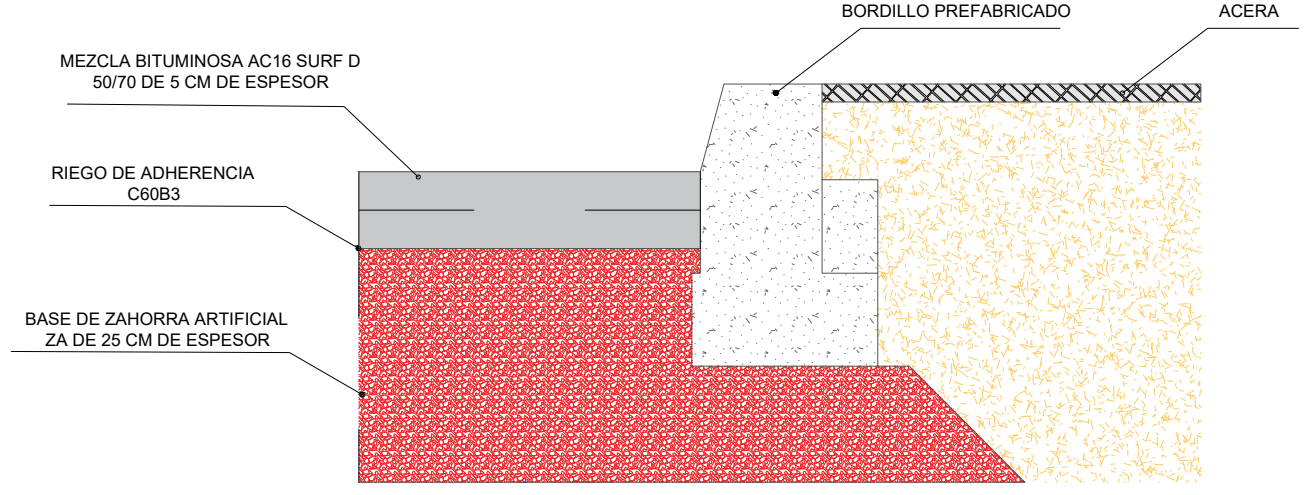
0.25
Diametro Exterior Variable
0.1

0.25
Diametro Exterior Variable
0.1

5
1

- 1 Terreno a excavar
- 2 Relleno de la Zanja
- 3 Relleno de material seleccionado
- 4 Tubería a instalar (PVC-U)
- 5 Cama de Arena
- 6 Tubería superior

DETALLE DEL FIRME



MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF D 50/70 DE 5 CM DE ESPESOR


RIEGO DE ADHERENCIA C60B3

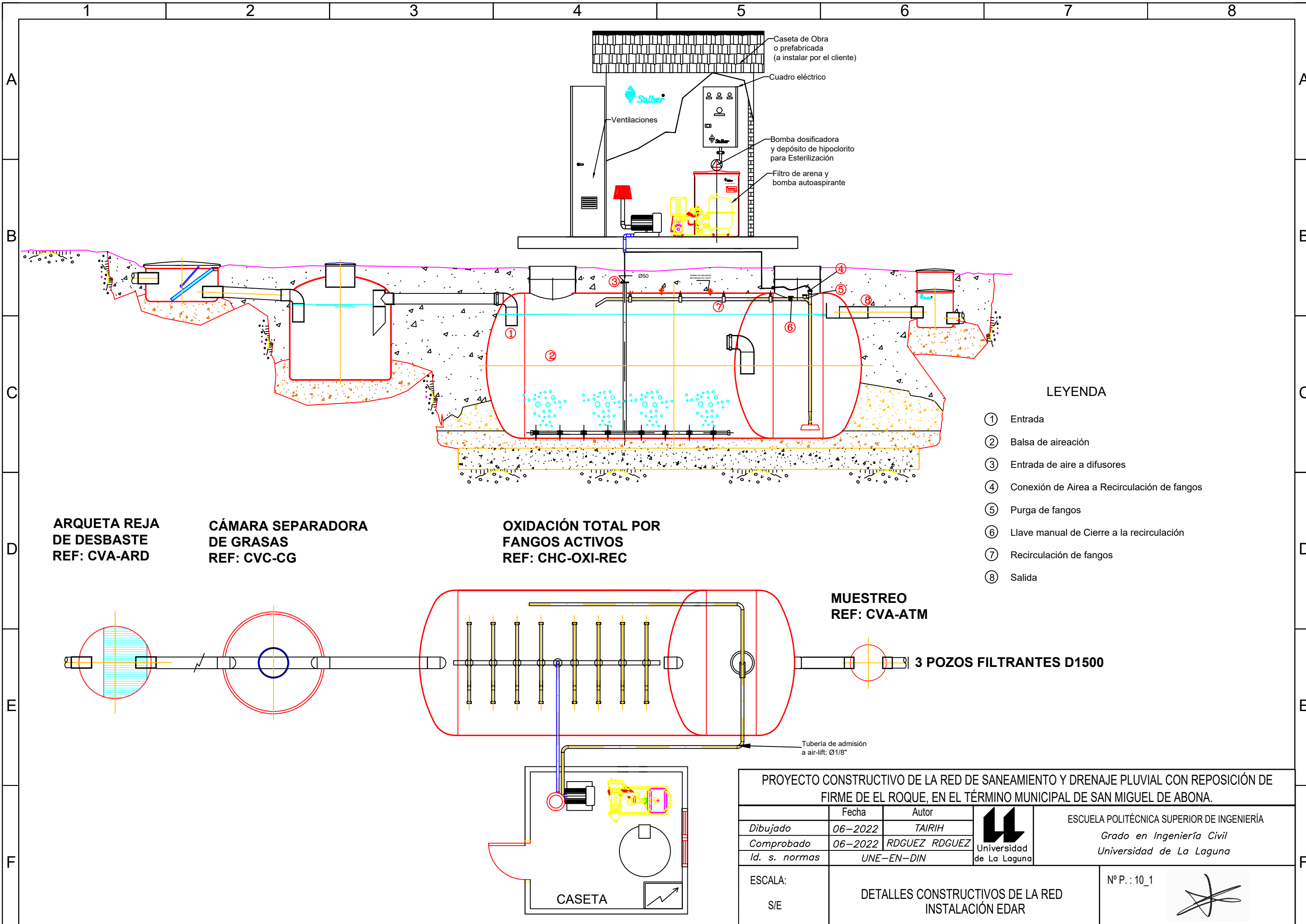
BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA DE 25 CM DE ESPESOR

BORDILLO PREFABRICADO

ACERA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			

ESCALA:	SECCIÓN TIPO FIRME (ZANJA DOBLE)	Nº P. : 09_2
S/E		



Casetta de Obra o prefabricada (a instalar por el cliente)

Cuadro eléctrico



Ventilaciones

Bomba dosificadora y depósito de hipoclorito para Esterilización

Filtro de arena y bomba autoaspirante

LEYENDA

- ① Entrada
- ② Balsa de aireación
- ③ Entrada de aire a difusores
- ④ Conexión de Aire a Recirculación de fangos
- ⑤ Purga de fangos
- ⑥ Llave manual de Cierre a la recirculación
- ⑦ Recirculación de fangos
- ⑧ Salida

ARQUETA REJA DE DESBASTE
REF: CVA-ARD

CÁMARA SEPARADORA DE GRASAS
REF: CVC-CG

OXIDACIÓN TOTAL POR FANGOS ACTIVOS
REF: CHC-OXI-REC

MUESTREO
REF: CVA-ATM

3 POZOS FILTRANTES D1500

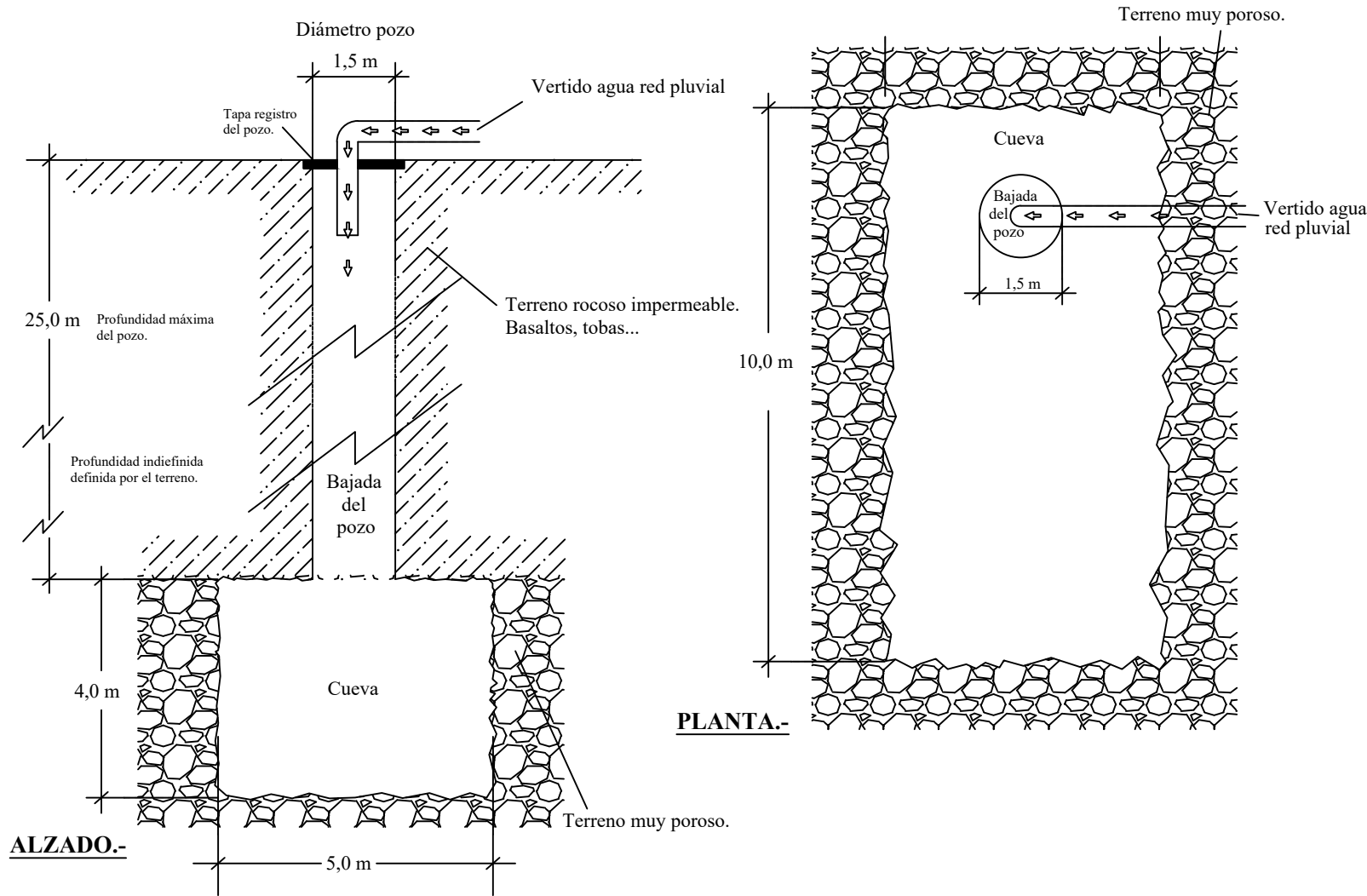
Tubería de admisión a air-lift: Ø1/8"

CASETA

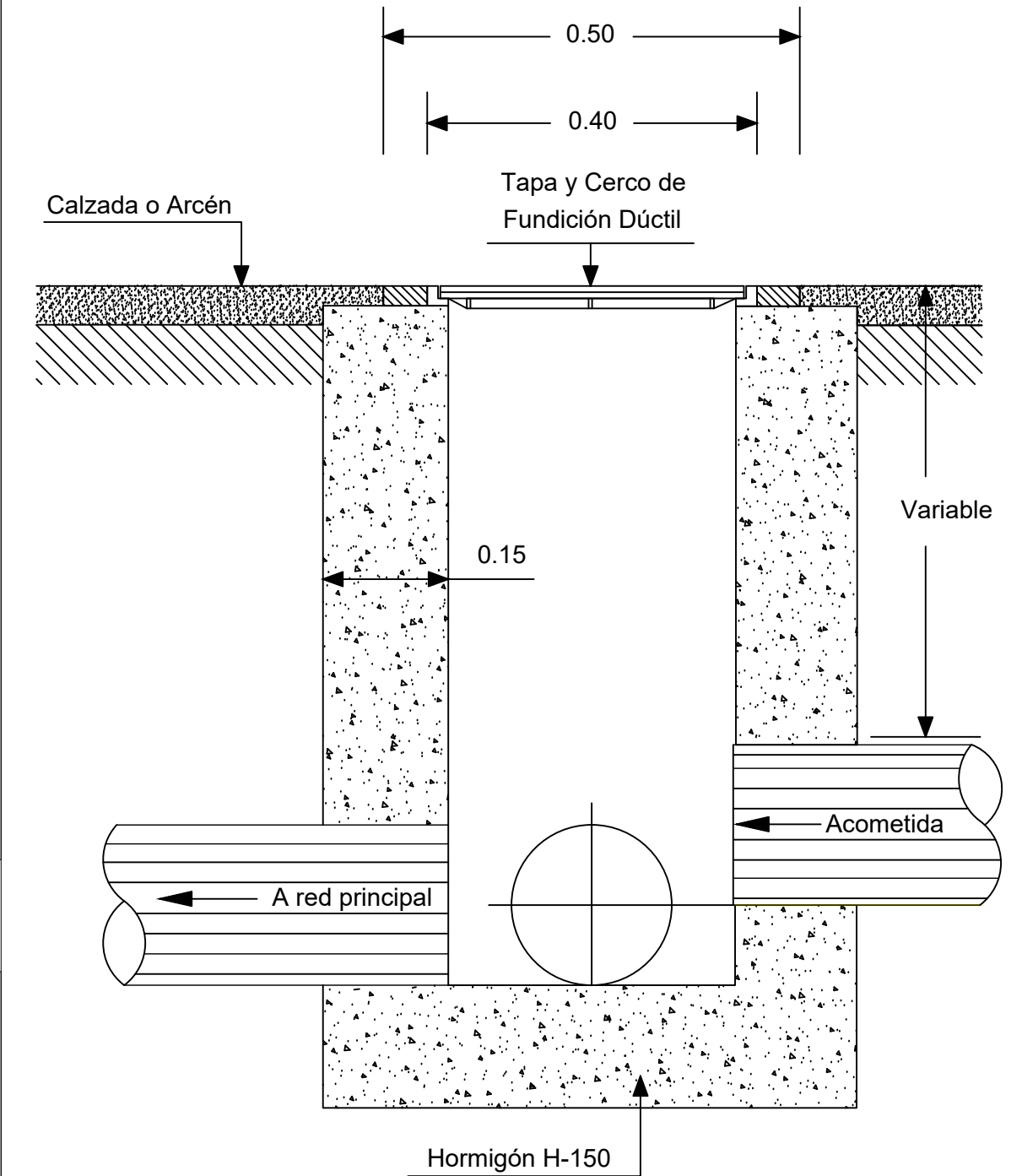
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA:	DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED INSTALACIÓN EDAR	Nº P. : 10_1	
S/E			

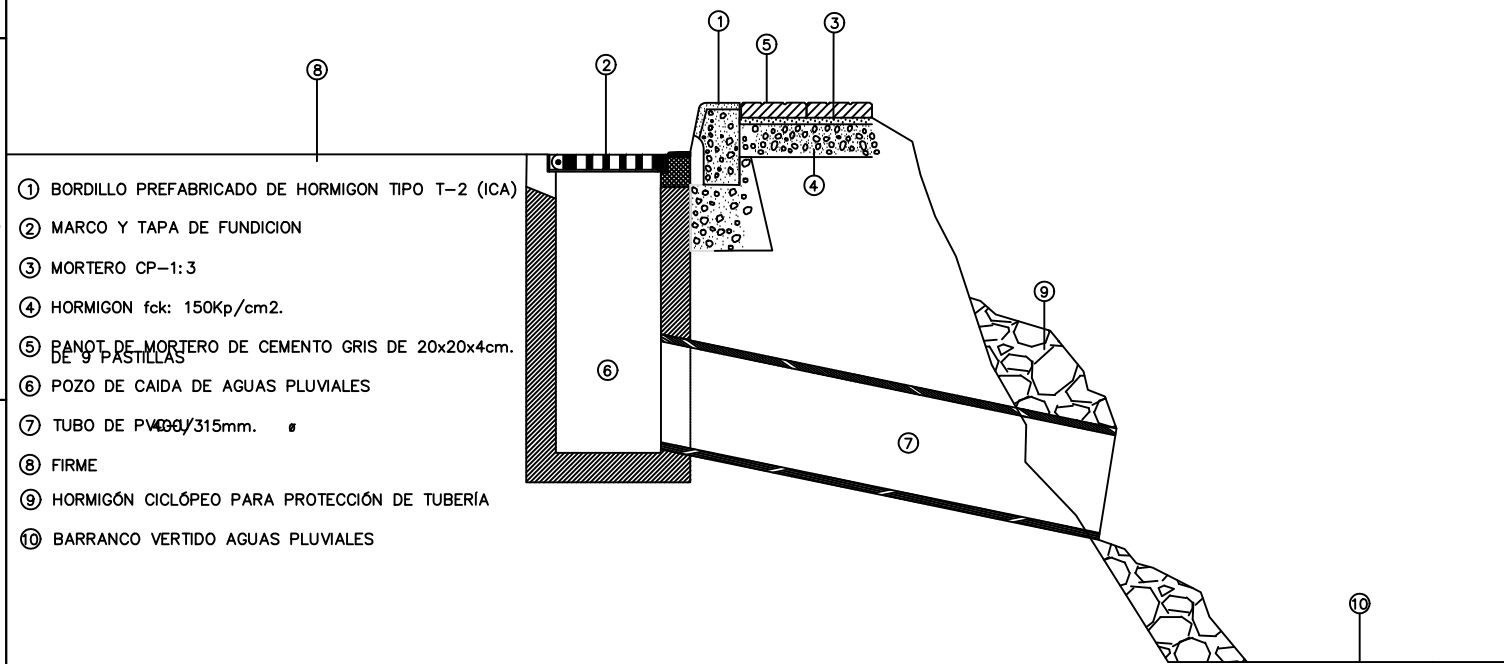
DETALLE POZO ABSORBENTE:



DETALLE ARQUETA-CONEXIÓN RED PRINCIPAL



DETALLE VERTIDO PLUVIALES A BARRANCO:



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

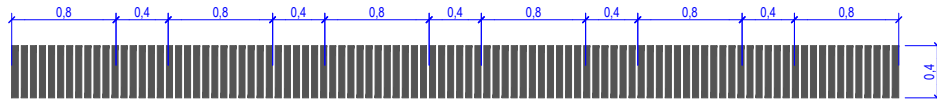
	Fecha	Autor	<p>Universidad de La Laguna</p>	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH		
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA:	DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA RED POZO ABSORBENTE, VERTIDO A BARRANCO Y ARQUETA	Nº P.: 10_2
S/E		

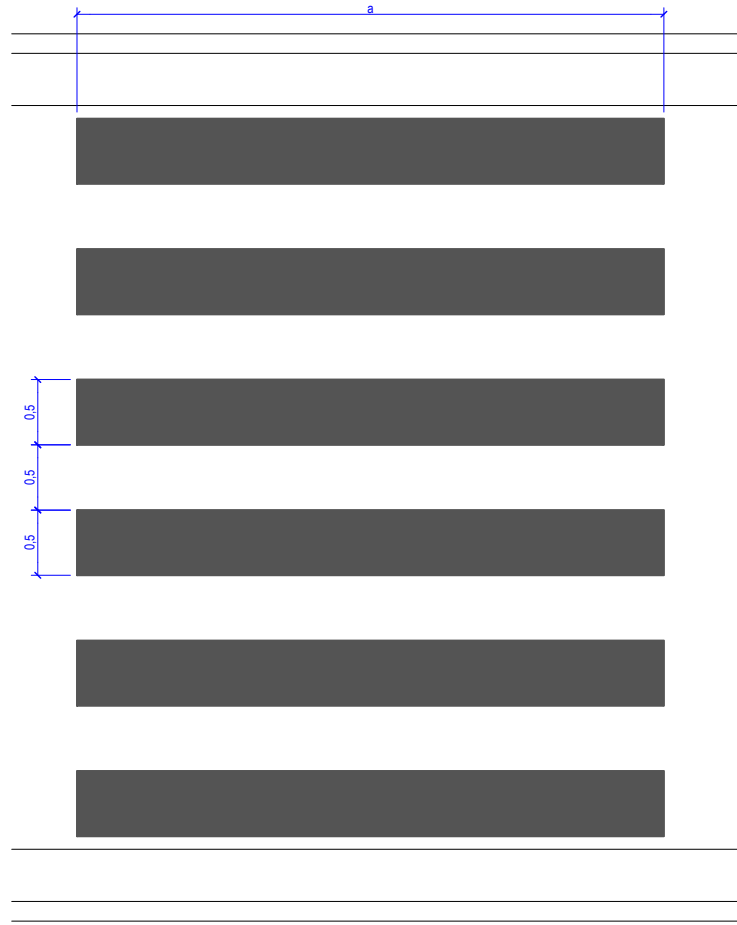
M-4.1 LINEAS TRANSVERSALES DE DETENCION



M-4.2 LINEA DE CEDA EL PASO



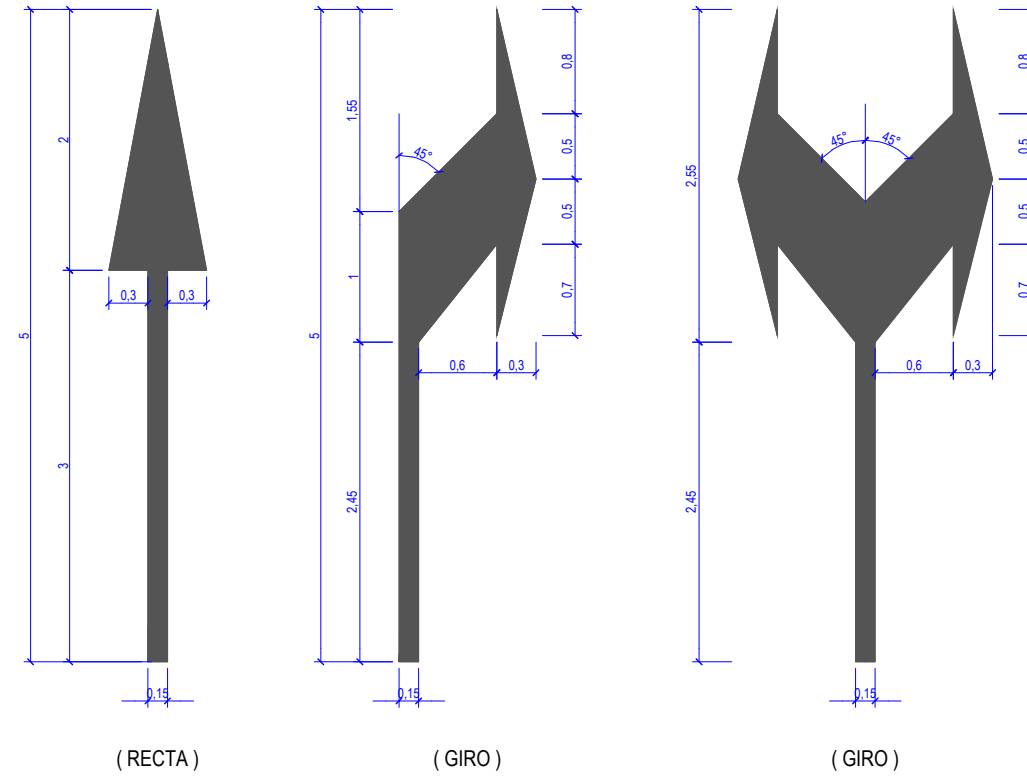
PASO DE PEATONES M-4.3.



$a \geq 4$



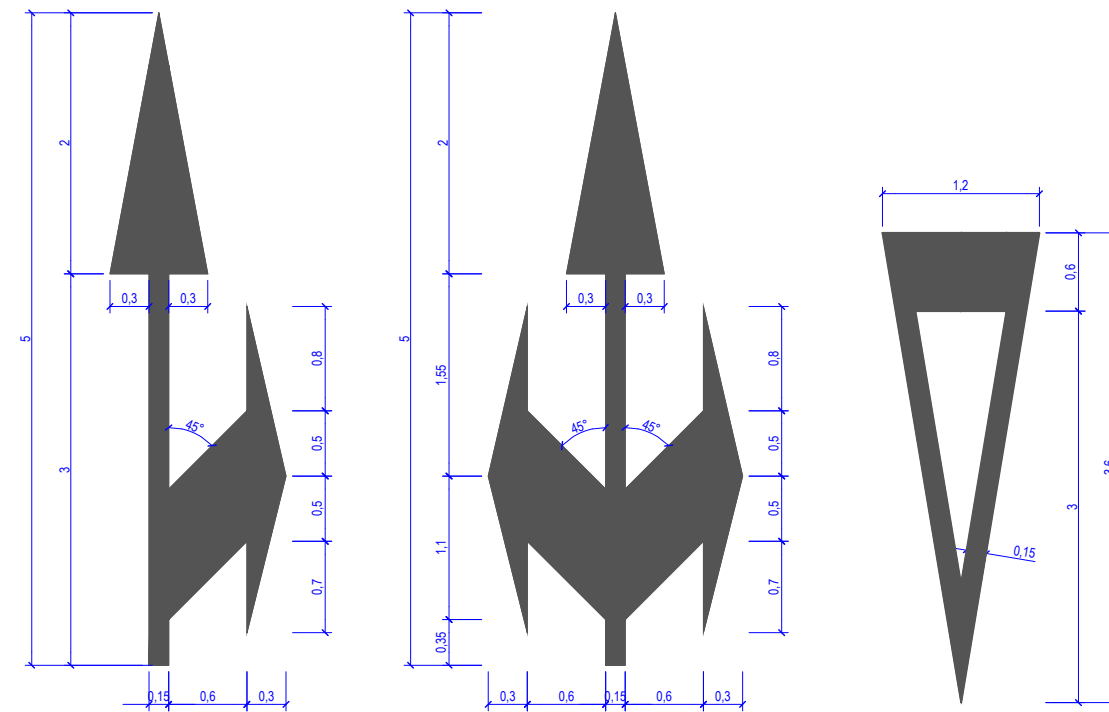
(STOP)



(RECTA)

(GIRO)

(GIRO)



(MIXTA)

(MIXTA)

(CEDA EL PASO)

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Nº P. : 11





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 3

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Para optar al título de: Graduada en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1. Objeto del Pliego.....	4
2. Disposiciones aplicables.....	4
3. Descripción de las obras.....	6
4. Condiciones de ejecución, medición y abono de las obras.....	6
4.1. Movimiento de tierras.....	6
4.1.1. Corte de pavimento.....	6
4.1.2. Demolición de firmes.....	7
4.1.3. Excavación mecánica o manual en zanjas y pozos.....	7
4.1.4. Terraplén o relleno de préstamos.....	8
4.2. Pavimentos.....	9
4.2.1. Zahorra artificial.....	9
4.2.2. Mezcla bituminosa en caliente.....	10
4.2.3. Riegos con emulsiones bituminosas.....	11
4.2.4. Señalización de obra.....	12
4.2.5. Señales verticales.....	13
4.2.6. Señales horizontales.....	14
4.2.7. Barreras Seguridad.....	16
4.2.8. Elementos Balizamiento.....	16
4.2.9. Equipo de señalización.....	17
4.3. Tuberías.....	17
4.3.1. Tuberías de PVC.....	17
4.4. Arquetas, pozos de registro e imbornales y sumideros.....	19
4.4.1. Arqueta de registro.....	19
4.4.2. Pozo de registro.....	19
4.4.3. Imbornales y sumideros.....	20
4.5. Reposición de Servicios.....	22
4.5.1. Conexión a red existente.....	22
4.5.2. Medidas de protección de red de servicios.....	22
4.6. Unidades de obra no especificadas en este Pliego.....	22
5. Disposiciones Generales.....	22
5.1. Funciones del Director Facultativo.....	22



5.2. Obligaciones Generales del Contratista	23
5.3. Libro de Órdenes.	24
5.4. Libro de Incidencias	24
5.5. Desarrollo y control de las obras	24
5.5.1. Accesos a las obras	24
5.5.2. Maquinaria y medios auxiliares	24
5.5.3. Almacenamiento de los materiales	25
5.5.4. Acopio de materiales.....	25
5.5.5. Métodos de construcción	26
5.5.6. Secuencia y ritmo de los trabajos	26
5.5.7. Trabajos nocturnos	26
5.5.8. Control de calidad.....	26
5.5.9. Recepción de materiales	26
5.5.10. Materiales defectuosos	27
5.5.11. Obras defectuosas o mal ejecutadas	27
5.5.12. Trabajos no autorizados	27
5.5.13. Ensayos y reconocimientos.....	27
5.5.14. Plazo de ejecución	28
5.6. Abono de la obra ejecutada	28
5.6.1. Normas generales	28
5.6.2. Medición de la obra ejecutada	28
5.6.3. Precios unitarios.....	28
5.6.4. Partidas alzadas	29
5.6.5. Valoración de la obra ejecutada	29
5.6.6. Obras construidas en exceso	29
5.6.7. Obras ejecutadas en defecto	30
5.6.8. Obras incompletas.....	30
5.6.9. Abonos a cuenta por materiales acopiados.....	30
5.6.10. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo	30
5.6.11. Cumplimiento de los plazos.....	30
5.7. Modificación del Contrato	30
5.7.1. Contrato de adjudicación y pliego.....	30
5.7.2. Interrupción de las obras.....	30



5.7.3. Rescisión de las obras.....	31
5.7.4. Precios contradictorios.....	31
5.7.5. Modificaciones no autorizadas.....	31
5.8. Conclusión del Contrato.....	32
5.8.1. Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.....	32
5.8.2. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.....	32
5.8.3. Recepción de las obras y plazo de garantía.....	32
5.8.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.....	32
5.8.5. Medición general.....	33
5.8.6. Liquidación de las obras.....	33
5.8.7. Garantía de las obras.....	33



1. Objeto del Pliego

El objeto de este pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA”.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables en dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa de la obra.

En una primera instancia y sin otro carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.

2. Disposiciones aplicables

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se oponga a lo que en este pliego se especifica.

1. Disposiciones generales y relativas a la contratación de obras:
 - Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
 - Reglamento General de La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001.
 - Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras que desarrollen este proyecto.
 - Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
2. Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (B.O.E. 8 de agosto de 2000)
 - Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo; BOE. N.º 127 de 29 de mayo, Por el que modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



- Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Normas de las Compañías Suministradoras.
 - Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.
 - Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC.
 - Orden Circular 301/89T sobre señalización de obra
 - Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
 - Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E.
3. Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:
- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
 - Ley 9/1991, de 8 de mayo, de carreteras de Canarias.
 - Decreto 131/1995, 11 mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias
 - Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
 - Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
 - PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).
 - Norma 3.1-IC. Trazado (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016)
 - Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)
 - Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003 de 28 de noviembre)
 - Norma 6.3-IC. Rehabilitación de firmes (Orden FOM 3459/2003 de 28 de noviembre)
 - Norma 8.1-IC Señalización vertical (Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo)
 - Norma 8.2- IC. Marcas viales (Orden de 16 de julio de 1987)
 - Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987)
 - Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, I.C.F. 1971. (PCAG).



- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. O.M. de 15 de septiembre de 1986.
 - Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
 - Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
 - Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
 - Normativa y recomendaciones municipales relativas a redes de saneamiento y abastecimiento.
4. El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como accidentes de trabajo, seguros sociales y enfermedad, subsidios familiares y de vejez, etc.

El presente pliego cumple las especificaciones de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; en cuanto a que se definen las características técnicas de los materiales y productos empleados en la obra. Esto permite caracterizar a dichos materiales y productos de manera que respondan a la utilización a que se los destina.

3. Descripción de las obras

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Se trata del Proyecto Constructivo de la red de saneamiento y drenaje pluvial con reposición del firme de El Roque, en el término municipal de San Miguel de Abona.
Situación de la obra a construir	El Roque, San Miguel de Abona

4. Condiciones de ejecución, medición y abono de las obras

4.1. Movimiento de tierras

4.1.1. Corte de pavimento

4.1.1.1. Condiciones generales:

La zona para cortar estará debidamente aislada y protegida, verificando la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.

Se protegerán los elementos del servicio público que pudieran ser afectados.

4.1.1.2. Ejecución de las obras:

Se replantarán las zonas a cortar.

El corte será rectilíneo y de una profundidad suficiente que permita demoler el asfalto en su totalidad no presentando desperfectos ni rebabas.

Una vez realizado el corte se procederá a la limpieza de los restos de obra.

4.1.1.3. Normativa de obligado cumplimiento:

Será de aplicación el Real Decreto 1215/1997.

4.1.1.4. Criterio de medición y abono:

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones del proyecto



4.1.2. Demolición de firmes

4.1.2.1. Descripción

Consisten en el derribo de todos los pavimentos necesarios para la instalación de las redes contempladas en este proyecto.

4.1.2.2. Condiciones previas

Replanteo y designación de elementos a demoler por el Director de Obra.

4.1.2.3. Ejecución

Los trabajos de demolición de firme se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El levantamiento del pavimento puede realizarse a mano, con martillo y barreta o con la ayuda de un perforador neumático, pudiendo adaptarse a la cabeza del aparato neumático diferentes piezas de corte; hoja ancha y cortante para pavimentos bituminosos, de macadán o grava, un cortador de asfalto para cubiertas asfálticas y una barra en punta para pavimentos o cimentaciones de hormigón.

4.1.2.4. Normativa

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG3/75. 301.

4.1.2.5. Control

- Ensayos previos: No se exigen.
- Forma y dimensiones: Las señaladas en los Planos.
- Ejecución: Se controlará especialmente el cumplimiento de las medidas de seguridad.

4.1.2.6. Seguridad

- Protecciones colectivas: Señalización de obra y Normativa vigente para la utilización de maquinaria.
- Protecciones personales: En función de las labores que se realicen.

4.1.2.7. Criterio de abono y medición.

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³) de volumen demolido.

4.1.3. Excavación mecánica o manual en zanjas y pozos

4.1.3.1. Ejecución de las obras:

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes



laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación. Únicamente se aplicará en aquellas situaciones en que sea absolutamente imposible el empleo de medios mecánicos, y previa aprobación expresa por la Dirección de Obra. La excavación manual decidida por el Contratista se abonará como excavación mecánica.

4.1.3.2. Normativa de obligado cumplimiento:

NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

4.1.3.3. Criterio de medición y abono:

La unidad será el metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

4.1.4. Terraplén o relleno de préstamos

4.1.4.1. Condiciones generales:

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de árboles, matas o tierra vegetal.

4.1.4.2. Materiales:

El material a emplear será de préstamo, previa autorización de la Dirección Facultativa y será siempre de granulometría variada.

4.1.4.3. Ejecución de las obras:

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".



Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

4.1.4.4. Normativa de obligado cumplimiento:

NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".

NLT-108/72. "Norma de ensayo Próctor modificado".

NTE-ADZ/76. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y Pozos".

4.1.4.5. Criterio de medición y abono:

Se abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

4.2. Pavimentos

4.2.1. Zahorra artificial

4.2.1.1. Definición:

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares.

4.2.1.2. Características generales:

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).

La Dirección Facultativa, determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	----
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

Tabla 1. Zahorra Artificial.



4.2.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje

De manera que no se alteren sus características.

4.2.1.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m³ de volumen empleado en la obra según sección tipo.

4.2.1.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

4.2.2. **Mezcla bituminosa en caliente**

4.2.2.1. Definición

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

4.2.2.2. Condiciones generales

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que especifique en el proyecto.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales y transversales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159/63).

4.2.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.



La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo. La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

4.2.3. Riegos con emulsiones bituminosas

4.2.3.1. Definición:

Riegos con ligante de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico.

Se han considerado los siguientes riegos:

- Riego de imprimación
- Riego de adherencia

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En el riego de imprimación:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura.

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

4.2.3.2. Condiciones generales:

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En los riegos de imprimación, cuando la Dirección Facultativa lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

4.2.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Condiciones Generales:

- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.
- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
- La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.



- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.
- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
- El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.
- Donde no se pueda hacer de esta manera, se hará manualmente.
- Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

Riego de Adherencia:

- Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
- En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.
- El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en su totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7050).

Riego de Imprimación:

- Se humedecerá la superficie antes de la aplicación del riego.
- Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante.
- Si durante este período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad ≤ 30 km/h.

La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m² y tendrá un diámetro máximo de 4,76 mm.

4.2.3.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T. No son de abono los excesos laterales.

4.2.3.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden Circular 5/2001 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.



4.2.4. Señalización de obra

4.2.4.1. Condiciones generales.

Será de aplicación lo establecido en el presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1- IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las Recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

Para la ejecución de estas unidades se definen los siguientes conceptos de abono:

- Baliza intermitente a una cara ámbar de leds alimentación y batería alcalina de 6 V.
- Colocación, uso y retirada de cono reflexivo de 50 cm en señalización de obra con hasta 4 usos por cono.
- Colocación uso y retirada de señal
- Colocación, uso y retirada de barrera de seguridad portátil

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Director de las Obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo dispuesto en la Norma 8.3-I.C. sobre “Señalización de Obras” y disposiciones complementarias.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las Obras ordenar esos medios de oficio.

El responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora es el responsable de la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización de obra.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Contratación.

Los elementos para la señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indican en la norma 8.3- I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente Pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

4.2.4.2. Medición y abono.

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios.

4.2.5. Señales verticales

4.2.5.1. Definición

Materiales para protecciones de vialidad y señalización.



4.2.5.2. Condiciones generales

Serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente, en la misma dirección, pero en sentido contrario.

Tendrá los colores y el factor de luminancia según lo que prescriben las norma UNE-EN ISO 11664 y UNE 48060, dentro de los límites especificados en la norma UNE 135-334.

Exteriormente, la lámina reflectante tendrá una película de resinas sintéticas, transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a los agentes atmosféricos.

La lámina reflectora será resistente a disolventes como el queroseno, la turpentina, el metanol, el xilol y el tolueno.

La lámina reflectora tendrá un aspecto uniforme, brillante, sin granos o cualquier otra imperfección superficial.

4.2.5.3. Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro: Embaladas individualmente o agrupadas en embalaje rígido de madera o metálico. En el exterior figurará el símbolo de las placas y el número de unidades.

Almacenamiento: Asentadas en horizontal en lugares secos, ventilados y sin contacto directo con el suelo.

4.2.5.4. Unidad y criterios de medición:

Unidad realmente instalada en la obra.

4.2.5.5. Normativa de obligado cumplimiento:

Normativa general:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
 - Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
 - Recomendaciones Para el Empleo de Placas Reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras. MOPU.
 - UNE 135313. Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.

Características y métodos de ensayo.



- UNE 135331 Señalización vertical. Señales metálicas, zona no retroreflectora, pinturas. Características y métodos de ensayo.

4.2.6. Señales horizontales

4.2.6.1. Definición:

Pintado sobre pavimento de marcas de señalización horizontal.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Limpieza y acondicionado del pavimento
- Aplicación de la pintura
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

4.2.6.2. Condiciones generales:

Las marcas tendrán el color, forma, dimensiones y ubicación indicados en la D.T.

Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.

La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.

El color de la marca se corresponderá con la referencia B-118 de la UNE 48-103.

4.2.6.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h.

Antes de empezar los trabajos, la D.F. aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.

La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente secos.

4.2.6.4. Unidad y criterios de medición:

Ml de longitud pintado, de acuerdo con las especificaciones de la D.T. y medido por el eje de la faja en el terreno.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

4.2.6.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
 - Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.



- 8.2-IC 1985 Instrucción de Carreteras. Marcas viales.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- UNE-EN 1436. Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada y métodos de ensayo.

4.2.7. Barreras Seguridad

4.2.7.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

4.2.7.2. Ejecución de las obras:

Será de aplicación lo especificado en el PG-3.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilas o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

4.2.7.3. Unidad y criterios de medición:

Las barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

4.2.8. Elementos Balizamiento

4.2.8.1. Definición

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

4.2.8.2. Ejecución de las obras:

Será de aplicación lo especificado en el PG-3.

El Director de las Obras establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dicha, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra



circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

4.2.8.3. Unidad y criterios de medición:

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

4.2.9. Equipo de señalización

4.2.9.1. Definición

Equipo de señalización para la realización de los desvíos de tráfico. Incluyendo señalistas, así como el suministro, colocación y retirada de la señalización de obra y los desvíos, vehículos necesarios y demás elementos requeridos para lograr tal fin.

4.2.9.2. Ejecución de las obras:

Se dispondrán los elementos y personal necesario para garantizar la accesibilidad en los tramos cortados por las obras. Para ello, se estudiarán los itinerarios posibles y se habilitarán los accesos requeridos, señalizando y dirigiendo el tráfico de tal forma que se optimice lo máximo posible su fluidez.

Finalizadas las obras culpables del corte del tráfico habitual, se habilitará de nuevo el normal tránsito, asegurando la retirada de todos los elementos utilizados en los desvíos o cortes realizados.

4.2.9.3. Unidad y criterios de medición:

Se abonará la partida por hora real empleada en la dirección del tráfico durante los cortes realizados, incluyendo el tiempo requerido para la preparación y retirada de todos los elementos intervinientes en las operaciones descritas.

4.3. Tuberías

4.3.1. Tuberías de PVC

4.3.1.1. Definición:

Ejecución de redes de saneamiento y pluviales con tubería de PVC-teja colocados enterrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

4.3.1.2. Condiciones generales:

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el proyecto., quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el proyecto.



La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

Por encima del tubo habrá un relleno de material compactado, que cumplirá las especificaciones de este pliego.

4.3.1.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa podrá examinarla, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

4.3.1.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado, medida según las especificaciones de la D.F., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.



Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como codos en los cambios de dirección.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

4.3.1.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- 5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.
- 5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.

4.4. Arquetas, pozos de registro e imbornales y sumideros

4.4.1. Arqueta de registro

4.4.1.1. Condiciones generales:

Arquetas en general.

4.4.1.2. Ejecución de las obras:

Se construirá con hormigón según detalle, e irá en su caso enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento.

El revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos. Todas las aristas y esquinas quedarán redondeadas.

Se cubrirá con tapa de fundición normalizada según detalle. La tapa apoyará sobre todo el perímetro de manera que no se produzcan movimientos que puedan provocar su rotura. Quedará sellada para impedir la entrada de agua y la salida de gases al exterior.

En su caso la solera quedará al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

A cada lado de la arqueta acometerán los tubos perpendicularmente.

Serán impermeables, no produciéndose pérdidas apreciables en un ensayo de inundación durante 30 minutos.

4.4.1.3. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
 - Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de arqueta.



4.4.1.4. Criterio de medición y abono:

Se abonarán por unidad (ud) según dimensiones, incluyendo excavación, relleno de trasdós y tapa de fundición.

4.4.2. Pozo de registro

4.4.2.1. Condiciones generales:

Pozos de registro en general

4.4.2.2. Ejecución de las obras:

Se construirá con hormigón en masa según detalle.

En su caso irá enfoscado y bruñido interiormente con mortero de cemento y arena. Este revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos.

Se cubrirá con tapa y cerco de fundición dúctil reforzada con leyenda especificada en planos de detalle. Se enrasará el nivel de coronación, para colocar el marco de la tapa con mortero de cemento. La tapa que será de fundición dúctil nodular normalizada apoyará sobre todo el perímetro, de manera que no se produzcan movimientos que provoquen su rotura.

En el caso de disponer de solera, ésta quedara al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

4.4.2.3. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
 - Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
 - Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de pozo.

4.4.2.4. Criterio de medición y abono:

Se abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada, según las especificaciones del Proyecto.

Se incluirá la excavación de la solera de hormigón, fábrica de hormigón, relleno de trasdós y tapa de fundición.

4.4.3. Imbornales y sumideros

4.4.3.1. Condiciones generales:

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.



Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

4.4.3.2. Materiales:

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

4.4.3.3. Ejecución de las obras:

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libre de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

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

4.4.3.4. Normativa de obligado cumplimiento:

- UNE EN 124-1: Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.
- UNE EN 124-2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición.
- UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.



4.4.3.5. Criterio de medición y abono:

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

Salvo indicación del Proyecto en contra, el precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

4.5. Reposición de Servicios

4.5.1. Conexión a red existente

4.5.1.1. Descripción

Terminados con trabajos de la nueva red de servicio ejecutada y antes de realizar cualquier tipo de conexión el Contratista deberá presentar un plan de trabajo en el que refleje los plazos, equipos y elementos a instalar/conectar con las redes que se encuentran en servicio. Quedaran sometidas a la aprobación de la D.F.

4.5.1.2. Unidad y criterios de medición

Se medirá y abonará por unidad (ud) de conexión a red existente realizada.

4.5.2. Medidas de protección de red de servicios

4.5.2.1. Descripción

El Contratista el responsable de la localización de cuantos servicios de otras infraestructuras (electricidad, gas, telecomunicaciones, alumbrado público, etc.) existan y tengan interferencias con la traza establecida para la ejecución de las presentes actuaciones.

El inicio de los trabajos de cualquier índole quedará sujeto al juicio de la Dirección de obra las medidas de protección o de control de las conducciones o elementos de las redes en servicio.

4.5.2.2. Unidad y criterios de medición

Se medirá y abonará por metro (ml) de tramo protegido o controlado.

4.6. Unidades de obra no especificadas en este Pliego

En la ejecución de obra y trabajos que entren en la construcción de las obras para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer lugar, a lo que resulte en los Planos, cuadros de precios y presupuestos. En segundo lugar, a las reglas que dicte el ingeniero Director de las obras y, en tercer lugar, a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal que, con ellos, no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo el ingeniero Director de las obras en casos dudosos sin que estos se relacionen, resolver sobre estos puntos.

5. Disposiciones Generales

5.1. Funciones del Director Facultativo

El facultativo de la Propiedad, "Director Facultativo", es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.



Para el desempleo de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director, la Dirección Facultativa.

Las funciones del Director en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales, con la facultad de controlar totalmente la ejecución de la obra.
- Cuidar que la ejecución de las obras se realice con la estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, así como del cumplimiento del Programa de Trabajo.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones o Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia y gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y medios de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato de adjudicación de las obras o en este Pliego.
- Participar en la Recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

5.2. Obligaciones Generales del Contratista

El contratista estará obligado a ejecutar la obra siguiendo las indicaciones marcadas en los documentos que conforman el presente proyecto. En caso de que el contratista pretenda ejecutar una parte del proyecto de una forma distinta a la indicada, se deberá de comunicar esta posible variación al Director de Obra, el cual decidirá que opción es la más adecuada.

La realización de trabajos nocturnos implicara problemas de seguridad y salud, es decir, implicará cambios en el presupuesto por lo que deberán ser realizados solo bajo aprobación del Director de Obra.

Así mismo, estará obligado a ejecutar las obras de forma correcta y segura, garantizando la limpieza y el orden del entorno de trabajo y de todos los materiales y elementos que se vayan a emplear, así como deberá realizar un Plan de Seguridad y Salud y llevarlo a cabo, garantizando la seguridad de todos los trabajadores y de terceras personas.

Cualquier daño o perjuicio que se produzca como consecuencia de los actos o negligencias del personal será responsabilidad del contratista. De la misma forma ocurrirá con cualquier fallo en la construcción o la ejecución de las distintas unidades de obra, así como aquellas que se produjeran durante el periodo de garantía de las obras.

Siempre que en el Contrato no se prevea lo contrario, serán cuenta del Contratista los siguientes gastos:



- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para el depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección de acopios y de la propia obra, frente a cualquier deterioro.
- Gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Gastos de conservación de desagüe y sumideros.
- Gastos de construcción. Remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares o instalaciones provisionales que se empleen durante la ejecución de las obras.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica para la ejecución de las obras.
- Gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

5.3. Libro de Órdenes.

El libro de Órdenes se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de Recepción.

Durante dicho lapso estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista, que, cuando proceda anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándoles con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de estas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

5.4. Libro de Incidencias

Durante el periodo de la ejecución del proyecto, deberá de estar presente siempre en el área de trabajo, estando en poder del coordinador en materia de Seguridad y Salud, y si este no existiera, en poder de la dirección facultativa.

5.5. Desarrollo y control de las obras

5.5.1. Accesos a las obras

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, las instalaciones auxiliares para el transporte tales como sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas, así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La Propiedad se reserva el derecho de que determinadas sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas sin coste alguno por sí mismo o por otros contratistas.



5.5.2. Maquinaria y medios auxiliares

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

5.5.3. Almacenamiento de los materiales

El Contratista debe instalar en la obra por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

5.5.4. Acopio de materiales

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones, y siguiendo en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales, será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinada para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.



Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

5.5.5. Métodos de construcción

El Contratista podrá emplear cualquier método de Construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego y sea aprobado por la Dirección. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear en el Programa de Trabajo.

5.5.6. Secuencia y ritmo de los trabajos

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

5.5.7. Trabajos nocturnos

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

5.5.8. Control de calidad

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán de ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

Previamente a la firma del Acta del Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Los gastos derivados de este Control de Calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

5.5.9. Recepción de materiales

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Condiciones.



El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego de Condiciones de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio si dicha idoneidad se mantiene.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

5.5.10. Materiales defectuosos

Cuando los materiales no fueran de calidad prescrita en los Pliegos de Condiciones Técnicas, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destine.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente afectados han sufrido deterioro posteriormente deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

5.5.11. Obras defectuosas o mal ejecutadas

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que de ella hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

5.5.12. Trabajos no autorizados

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.



5.5.13. Ensayos y reconocimientos

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán ensayos y reconocimientos que no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de obra, antes de la Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final, y prueba de recepción.

5.5.14. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de TREINTA Y TRES (33) MESES a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo. Dicha firma no deberá demorarse en más de un mes desde la fecha de firma del contrato de adjudicación.

5.6. Abono de la obra ejecutada

5.6.1. Normas generales

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones recibidas de la Dirección Técnica.

5.6.2. Medición de la obra ejecutada

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

5.6.3. Precios unitarios

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, así como los trabajos de topografía, el importe de ensayos y demás gastos de control y vigilancia, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Se considera que en los precios del Proyecto están incluidos toda clase de desvíos necesarios de conductos existentes, con el fin de que no se entorpezcan los servicios.

- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.
- Se han considerado costes directos:



- La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.
- Se han considerado costes indirectos:
- Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.
- Los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Los precios contradictorios se determinarán para las unidades de obra surgidas durante la construcción y que no figuran en el presente Proyecto. Se elaborarán en base a los precios unitarios y descomposición de precios que figuren en el proyecto.

5.6.4. Partidas alzadas

Las partidas alzadas se abonarán conforme al siguiente criterio:

- Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidad de obra, con precios unitarios.
- Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Condiciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

5.6.5. Valoración de la obra ejecutada

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado correspondiente de este Pliego y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que en algún mes la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad lo acepte o hubiese acordado la suspensión de la obra.

5.6.6. Obras construidas en exceso

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista



tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso que no sea posible, o aconsejable a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

5.6.7. Obras ejecutadas en defecto

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos, ya sea por orden del Director o por error de construcción, la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión establecidas en este Pliegos de Condiciones Técnicas prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

5.6.8. Obras incompletas

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

5.6.9. Abonos a cuenta por materiales acopiados

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en tal sentido en el contrato.

5.6.10. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo

Siempre y cuando esté de acuerdo la Propiedad, podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías debidas, por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del Contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el Programa de Trabajo.

5.6.11. Cumplimiento de los plazos

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

Toda la contrata de obras referente a los tratados en este Pliego entrará en vigor a partir del día siguiente a aquél en que se comunique al adjudicatario la orden de comienzo de los trabajos.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones que se establecen en este apartado.

Cuando existe incumplimiento del plazo total por causas imputables al Contratista, y la Propiedad opte por la imposición de penalizaciones, deberá conceder la ampliación del plazo que estime necesario para la terminación de las obras.



5.7. Modificación del Contrato

5.7.1. Contrato de adjudicación y pliego.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones, relativo a la modificación del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditarán a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación.

5.7.2. Interrupción de las obras.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de seis (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, el Director redactará un informe explicativo de las causas concurrentes que elevará a la Propiedad para su conocimiento y efectos.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director y el Contratista.

En la referida Acta se enumerarán, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

El Acta de Interrupción se elevará a la Propiedad para que adopte la resolución que proceda.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

5.7.3. Rescisión de las obras.

En caso de muerte o quiebra del Contratista quedará rescindido el contrato, a no ser que los herederos o los síndicos de la quiebra ofrezcan llevarlo a cabo, bajo las condiciones estipuladas en la misma. La Propiedad podrá admitir o desechar dicho ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata:

- Cuando el Contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.
- En caso de incumplimiento notorio del plazo, y no mediara causa de fuerza mayor.
- Por culpa del Contratista, cuando éste ceda o traspase el contrato sin permiso de la Propiedad.

Siempre que se rescinda el contrato por causa ajena a falta de cumplimiento al Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcional a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fije el Director de Obra.

Cuando la rescisión de la contrata sea por incumplimiento del Contratista, se abonará la obra hecha, si es de recibo, y los materiales acopiados a pie de obra, que siendo de recibo, sean necesarios para la misma descontándose un 15% en calidad de indemnización por daños y perjuicios, sin que, mientras, estos trámites puedan entorpecer la marcha de los trabajos.

5.7.4. Precios contradictorios.

Cuando la Propiedad juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de



la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Contradictorio fijado por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

5.7.5. Modificaciones no autorizadas.

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente por la Propiedad.

Se exceptúan aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad.

5.8. Conclusión del Contrato

5.8.1. Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones relativo a la conclusión del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditarán a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación; y sus posibles contradicciones por éste serán resueltas por la Propiedad.

5.8.2. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.

Antes de verificarse la Recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas las obras.

Antes de finalizar el plazo de garantía se comprobará que todos los elementos de las obras siguen en perfecto funcionamiento.

5.8.3. Recepción de las obras y plazo de garantía.

El Contratista tiene obligación de comunicar por oficio, dirigido al Director de la Obra, el día de comienzo efectivo de éstas, así como el de terminación. Sin el primero no se extenderá certificación alguna y sin el segundo no se realizará la recepción.

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción de las mismas.

Podrán ser objeto de Recepción Parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso, siempre y cuando no se disponga lo contrario en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Representante de la Propiedad les dará por recibidas.

La Recepción se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Representante de la Propiedad, Director de la Obra y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción.



El plazo de garantía, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de un (1) año.

En caso de que haya lugar a Recepciones Parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Parciales.

5.8.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que finalice el plazo de garantía, todas las obras que integran el Proyecto.

5.8.5. Medición general.

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, al efecto de llevar a cabo la liquidación de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general de la misma.

El Contratista, o su Delegado, tiene la obligación de asistir a las tomas de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden a resultado de aquella medición y acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Órdenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

5.8.6. Liquidación de las obras.

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando el resultado de la medición general a los precios y condiciones económicas del contrato de adjudicación correspondiente.

Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista, a la vista de la liquidación, los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la forma establecida en el último párrafo del apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

5.8.7. Garantía de las obras.

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios en el término de diez (10) años.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 4

Presupuesto

Para optar al título de: Graduada en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS N°2

PRESUPUESTO POR CAPÍTULO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	DEMOLICIÓN DE FIRME							
D01E0050	m ² Demolición mecánica firmes asfálticos.							
	TF-565 PLUVIALES	1	2,884.40			2,884.40		
	EL TAPADO PLUVIALES	1	1,242.00			1,242.00		
	TF-28 PLUVIALES	1	369.60			369.60		
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	44.50			44.50		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	33.20			33.20		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	64.20			64.20		
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	281.30			281.30		
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	89.50			89.50		
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	76.80			76.80		
	EL LLANITO PLUVIALES	1	180.10			180.10		
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	52.70			52.70		
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	50.60			50.60		
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	61.50			61.50		
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	35.00			35.00		
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	76.00			76.00		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	106.50			106.50		
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	419.80			419.80		
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	46.90			46.90		
	TF-565 SANEAMIENTO	1	1,835.80			1,835.80		
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	1,627.30			1,627.30		
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	423.80			423.80		
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	84.30			84.30		
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	90.90			90.90		
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	240.10			240.10		
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	104.00			104.00		
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	339.30			339.30		
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	204.40			204.40		
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	91.20			91.20		
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	88.50			88.50		
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	146.50			146.50		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	199.50			199.50		
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	752.60			752.60		
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	73.10			73.10		
						12,415.90	2.46	30,543.11
	TOTAL 01							30,543.11

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS							
D02C0010	m ³ Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos							
	TF-565 PLUVIALES	1				4,213.46		4,213.46
	EL TAPADO PLUVIALES	1	1,883.86					1,883.86
	TF-28 PLUVIALES	1	614.28					614.28
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	59.11					59.11
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	38.67					38.67
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	86.05					86.05
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	362.04					362.04
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	113.71					113.71
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	107.33					107.33
	EL LLANITO PLUVIALES	1	248.42					248.42
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	73.42					73.42
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	65.24					65.24
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	75.97					75.97
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	47.89					47.89
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	98.46					98.46
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	160.19					160.19
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	653.59					653.59
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	72.32					72.32
	TF-565 SANEAMIENTO	1	3,132.96					3,132.96
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	2,419.84					2,419.84
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	519.30					519.30
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	149.80					149.80
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	74.95					74.95
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	283.87					283.87
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	89.54					89.54
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	315.50					315.50
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	295.05					295.05
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	150.61					150.61
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	105.20					105.20
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	211.80					211.80
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	389.90					389.90
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	1,012.41					1,012.41
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	117.00					117.00
							18,241.74	14.82
								270,342.59
	TOTAL 01.01.....							270,342.59
01.02	RELLENOS Y COMPACTACIONES							
D02D0060	m ³ Relleno de zanjas material excavación.							
	TF-565 PLUVIALES	1	3,185.39					3,185.39
	EL TAPADO PLUVIALES	1	1,385.72					1,385.72
	TF-28 PLUVIALES	1	467.91					467.91
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	38.26					38.26
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	24.73					24.73
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	56.71					56.71
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	254.25					254.25
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	78.77					78.77
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	73.88					73.88
	EL LLANITO PLUVIALES	1	181.13					181.13
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	50.14					50.14
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	43.11					43.11
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	49.05					49.05
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	30.07					30.07
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	64.89					64.89
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	111.54					111.54
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	485.92					485.92
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	50.61					50.61
	TF-565 SANEAMIENTO	1	2,543.05					2,543.05
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	1,907.53					1,907.53
	LA CALZADA SANEAMIENTO	1	399.98					399.98
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	106.95					106.95
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	55.17					55.17
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	216.55					216.55
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	63.95					63.95
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	251.63					251.63
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	226.79					226.79
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	115.34					115.34
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	75.91					75.91
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	167.60					167.60
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	295.86					295.86
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	804.92					804.92
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	88.06					88.06
							13,951.37	5.81
								81,057.46
	TOTAL 01.02.....							81,057.46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 02.....							351,400.05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
03	RED DE SANEAMIENTO								
02.01	TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO								
D04AB0100	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno								
	TF-565 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	130.41					130.41	
	EL TAPADO SANEAMIENTO TERCIARIA	1	123.86					123.86	
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	24.95					24.95	
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO TERCIARIA	1	3.65					3.65	
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	8.91					8.91	
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	17.04					17.04	
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	5.67					5.67	
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	27.38					27.38	
	EL LLANITO SANEAMIENTO TERCIARIA	1	24.58					24.58	
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	11.97					11.97	
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	12.20					12.20	
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO TERCIARIA	1	28.40					28.40	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO TERCIARIA	1	11.72					11.72	
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO TERCIARIA	1	64.59					64.59	
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO TERCIARIA	1	14.76					14.76	
	TF-565 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	172.58					172.58	
	EL TAPADO SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	302.74					302.74	
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	107.55					107.55	
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	56.86					56.86	
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	80.74					80.74	
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	58.55					58.55	
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	178.22					178.22	
	EL LLANITO SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	33.69					33.69	
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	28.68					28.68	
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	47.77					47.77	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	12.52					12.52	
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO SECUNDARIA	1	221.33					221.33	
							1,811.32	45.25	81,962.23
D04AB0140_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno								
	TF-565 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	843.50					843.50	
	EL TAPADO SANEAMIENTO PRIMARIA	1	682.30					682.30	
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	182.60					182.60	
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO PRIMARIA	1	48.20					48.20	
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	16.30					16.30	
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	87.70					87.70	
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	27.50					27.50	
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	82.00					82.00	
	EL LLANITO SANEAMIENTO PRIMARIA	1	85.40					85.40	
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	46.20					46.20	
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	29.60					29.60	
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO PRIMARIA	1	35.10					35.10	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO PRIMARIA	1	95.00					95.00	
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO PRIMARIA	1	265.50					265.50	
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO PRIMARIA	1	34.20					34.20	
							2,561.10	101.00	258,671.10
DIS011b	m Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos.								
	PREVISIÓN RED EXISTENTE (Medición aproximada a falta de datos)	1	500.00					500.00	
							500.00	2.34	1,170.00
TOTAL 02.01.....								341,803.33	
02.02	ARQUETAS DE REGISTRO								
D04BA0010	ud Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco								
	TF-565 SANEAMIENTO	33						33.00	
	EL TAPADO SANEAMIENTO	61						61.00	
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	15						15.00	
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1						1.00	
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	5						5.00	
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	3						3.00	
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	8						8.00	
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	21						21.00	
	EL LLANITO SANEAMIENTO	6						6.00	
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	2						2.00	
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	7						7.00	
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	11						11.00	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	4						4.00	
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	37						37.00	
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1						1.00	
							215.00	147.18	31,643.70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
TOTAL 02.02.....								31,643.70	
02.03	POZOS DE REGISTRO								
D04CA0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t								
	TF-565 SANEAMIENTO	30					30.00		
	EL TAPADO SANEAMIENTO	34					34.00		
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	8					8.00		
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	3					3.00		
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	2					2.00		
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	5					5.00		
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	3					3.00		
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	4					4.00		
	EL LLANITO SANEAMIENTO	5					5.00		
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	2					2.00		
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	3					3.00		
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	4					4.00		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	8					8.00		
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	14					14.00		
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	2					2.00		
							127.00	572.45	72,701.15
TOTAL 02.03.....									72,701.15
02.04	DEPURACION DE AGUA RESIDUAL								
D04DB0530	ud Grupo depurador por oxidación PE 250 personas, CABEL								
							1.00	25,908.91	25,908.91
TOTAL 02.04.....									25,908.91
TOTAL 03.....									472,057.09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL							
03.01	SUMIDEROS E IMBORNALES							
D29DC0010_1	ud Sumidero aguas pluviales horm., 0,715x0,405x0,60 m							
	TF-565 PLUVIALES	102					102.00	
	EL TAPADO PLUVIALES	28					28.00	
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	4					4.00	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1					1.00	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	2					2.00	
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	4					4.00	
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	4					4.00	
	SAN ROQUE PLUVIALES	2					2.00	
	EL LLANITO PLUVIALES	4					4.00	
	LA CALZADA 2 PLUVIALES	2					2.00	
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	5					5.00	
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1					1.00	
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1					1.00	
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	7					7.00	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	5					5.00	
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	8					8.00	
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	4					4.00	
							184.00	250.00
								46,000.00
	TOTAL 03.01.....							46,000.00
03.02	TUBERIA PVC							
D04AB0100	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno							
	TF-565 PLUVIALES TERCIARIA	1	427.38				427.38	
	EL TAPADO PLUVIALES TERCIARIA	1	31.75				31.75	
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES TERCIARIA	1	4.06				4.06	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES TERCIARIA	1	5.71				5.71	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES TERCIARIA	1	3.93				3.93	
	LA CALZADA 1 PLUVIALES TERCIARIA	1	10.31				10.31	
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES TERCIARIA	1	11.28				11.28	
	SAN ROQUE PLUVIALES TERCIARIA	1	3.15				3.15	
	EL LLANITO PLUVIALES TERCIARIA	1	19.17				19.17	
	LA CALZADA 3 PLUVIALES TERCIARIA	1	6.21				6.21	
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES TERCIARIA	1	6.83				6.83	
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES TERCIARIA	1	7.93				7.93	
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES TERCIARIA	1	2.33				2.33	
	CASAS VIEJAS PLUVIALES TERCIARIA	1	12.94				12.94	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES TERCIARIA	1	22.19				22.19	
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES TERCIARIA	1	18.88				18.88	
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES TERCIARIA	1	5.31				5.31	
							599.36	45.25
								27,121.04
D04AB0140_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno							
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES PRIMARIA	1	28.50				28.50	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES PRIMARIA	1	20.30				20.30	
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES PRIMARIA	1	42.20				42.20	
	LA CALZADA 1 PLUVIALES PRIMARIA	1	188.60				188.60	
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES PRIMARIA	1	54.40				54.40	
	SAN ROQUE PLUVIALES PRIMARIA	1	50.00				50.00	
	EL LLANITO PLUVIALES PRIMARIA	1	105.90				105.90	
	LA CALZADA 3 PLUVIALES PRIMARIA	1	31.40				31.40	
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES PRIMARIA	1	30.80				30.80	
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES PRIMARIA	1	38.70				38.70	
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES PRIMARIA	1	23.10				23.10	
	CASAS VIEJAS PLUVIALES PRIMARIA	1	47.10				47.10	
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES PRIMARIA	1	53.40				53.40	
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES PRIMARIA	1	252.30				252.30	
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES PRIMARIA	1	26.40				26.40	
							993.10	101.00
								100,303.10
D04AB0160_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno							
	TF-565 PLUVIALES PRIMARIA	1	1,476.10				1,476.10	
	EL TAPADO PLUVIALES PRIMARIA	1	687.00				687.00	
	TF-28 PLUVIALES PRIMARIA	1	213.60				213.60	
							2,376.70	158.37
								376,397.98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIS011b_2	m Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos. PREVISIÓN RED EXISTENTE (Medición aproximada a falta de datos)	1	500.00			500.00		
						500.00	2.34	1,170.00
TOTAL 03.02.....								504,992.12
03.04	POZOS PARA REDES PLUVIALES							
D04CA0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t							
	TF-565 PLUVIALES	65				65.00		
	EL TAPADO PLUVIALES	34				34.00		
	TF-28 PLUVIALES	6				6.00		
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	2				2.00		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	2				2.00		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	3				3.00		
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	8				8.00		
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	2				2.00		
	SAN ROQUE PLUVIALES	3				3.00		
	EL LLANITO PLUVIALES	5				5.00		
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	2				2.00		
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	3				3.00		
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	3				3.00		
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1				1.00		
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	5				5.00		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	7				7.00		
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	13				13.00		
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	2				2.00		
						166.00	572.45	95,026.70
TOTAL 03.04.....								95,026.70
03.05	DEPURACION DE AGUA PLUVIAL							
D04CB0020	m³ Excav. manual en pozos absorbentes. CASAS VIEJAS	1	180.00			180.00		
						180.00	159.45	28,701.00
D04CB0010	ud Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tape fund dúct D600mm E					1.00	352.81	352.81
D04DG0050	ud Separador de arenas PE 4000 I, CABEL					1.00	2,646.07	2,646.07
TOTAL 03.05.....								31,699.88
03.06	VERTIDO A BARRANCO DE AGUA PLUVIAL							
D04AB0160_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno TUBERÍA VERTIDO BARRANCO DEL DRAGO	1	5.90			5.90		
						5.90	158.37	934.38
D04AB0140_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno TUBERÍA VERTIDO BARRANCO DE ARUJO	1	4.20			4.20		
						4.20	101.00	424.20
D03B0020	m³ Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/l. BARRANCO DE ARUJO	1	1.00			1.00		
	BARRANCO DEL DRAGO	1	3.00			3.00		
						4.00	147.73	590.92
TOTAL 03.06.....								1,949.50
TOTAL 04.....								679,668.20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
05	REPOSICIÓN DE FIRME								
04.01	RIEGOS ASFALTICOS								
D29FC0020	m ² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI)								
	TF-565 PLUVIALES	1	2,884.40			2,884.40			
	EL TAPADO PLUVIALES	1	1,242.00			1,242.00			
	TF-28 PLUVIALES	1	369.60			369.60			
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	44.50			44.50			
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	33.20			33.20			
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	64.20			64.20			
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	281.30			281.30			
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	89.50			89.50			
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	76.80			76.80			
	EL LLANITO PLUVIALES	1	180.10			180.10			
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	52.70			52.70			
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	50.60			50.60			
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	61.50			61.50			
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	35.00			35.00			
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	76.00			76.00			
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	106.50			106.50			
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	419.80			419.80			
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	46.90			46.90			
	TF-565 SANEAMIENTO	1	1,835.80			1,835.80			
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	1,627.30			1,627.30			
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	423.80			423.80			
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	84.30			84.30			
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	90.90			90.90			
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	240.10			240.10			
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	104.00			104.00			
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	339.30			339.30			
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	204.40			204.40			
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	91.20			91.20			
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	88.50			88.50			
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	146.50			146.50			
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	199.50			199.50			
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	752.60			752.60			
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	73.10			73.10			
						12,415.90	1.45	18,003.06	
D29FC0030	m ² Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)								
	TF-565 PLUVIALES	1	2,884.40			2,884.40			
	EL TAPADO PLUVIALES	1	1,242.00			1,242.00			
	TF-28 PLUVIALES	1	369.60			369.60			
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	44.50			44.50			
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	33.20			33.20			
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	64.20			64.20			
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	281.30			281.30			
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	89.50			89.50			
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	76.80			76.80			
	EL LLANITO PLUVIALES	1	180.10			180.10			
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	52.70			52.70			
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	50.60			50.60			
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	61.50			61.50			
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	35.00			35.00			
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	76.00			76.00			
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	106.50			106.50			
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	419.80			419.80			
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	46.90			46.90			
	TF-565 SANEAMIENTO	1	1,835.80			1,835.80			
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	1,627.30			1,627.30			
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	423.80			423.80			
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	84.30			84.30			
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	90.90			90.90			
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	240.10			240.10			
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	104.00			104.00			
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	339.30			339.30			
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	204.40			204.40			
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	91.20			91.20			
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	88.50			88.50			
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	146.50			146.50			
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	199.50			199.50			
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	752.60			752.60			
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	73.10			73.10			
						12,415.90	0.91	11,298.47	
TOTAL 04.01.....									29,301.53

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02	MEZCLAS ASFALTICAS							
D29FD0030	t Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12)							
	TF-565 PLUVIALES	1	346.13			346.13		
	EL TAPADO PLUVIALES	1	149.04			149.04		
	TF-28 PLUVIALES	1	44.35			44.35		
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	5.34			5.34		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	3.99			3.99		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	7.70			7.70		
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	33.76			33.76		
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	10.74			10.74		
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	9.22			9.22		
	EL LLANITO PLUVIALES	1	21.62			21.62		
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	6.33			6.33		
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	6.07			6.07		
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	7.38			7.38		
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	4.20			4.20		
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	9.57			9.57		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	12.78			12.78		
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	50.38			50.38		
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	5.62			5.62		
	TF-565 SANEAMIENTO	1	220.29			220.29		
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	195.28			195.28		
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	50.86			50.86		
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	10.12			10.12		
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	10.91			10.91		
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	136.59			136.59		
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	12.48			12.48		
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	40.72			40.72		
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	24.53			24.53		
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	10.94			10.94		
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	10.63			10.63		
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	17.59			17.59		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	23.94			23.94		
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	90.32			90.32		
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	8.77			8.77		
						1,598.19	78.99	126,241.03
	TOTAL 04.02.....							126,241.03
04.03	SUBBASES							
D29FB0020	m³ Sub-base granular de zahorra artificial							
	TF-565 PLUVIALES	1	635.64			635.64		
	EL TAPADO PLUVIALES	1	290.58			290.58		
	TF-28 PLUVIALES	1	92.40			92.40		
	EVELIO BELLO DÍAZ PLUVIALES	1	10.31			10.31		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 1 PLUVIALES	1	7.16			7.16		
	EVANGELINA DELGADO BELLO 2 PLUVIALES	1	15.26			15.26		
	LA CALZADA 1 PLUVIALES	1	68.27			68.27		
	CALLEJÓN LA CALZADA PLUVIALES	1	20.12			20.12		
	SAN ROQUE PLUVIALES	1	18.57			18.57		
	EL LLANITO PLUVIALES	1	41.20			41.20		
	LA CALZADA 3 PLUVIALES	1	11.94			11.94		
	LA DEGOLLADA 1 PLUVIALES	1	11.29			11.29		
	LA DEGOLLADA TRANSVERSAL PLUVIALES	1	13.80			13.80		
	LA DEGOLLADA 2 PLUVIALES	1	8.29			8.29		
	CASAS VIEJAS PLUVIALES	1	17.36			17.36		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ PLUVIALES	1	22.19			22.19		
	CAMINO LA FUENTE PLUVIALES	1	101.18			101.18		
	CAMINO LA FUENTE 2 PLUVIALES	1	10.65			10.65		
	TF-565 SANEAMIENTO	1	458.94			458.94		
	EL TAPADO SANEAMIENTO	1	406.84			406.84		
	LA CALZADA 1 SANEAMIENTO	1	105.95			105.95		
	CALLEJÓN LA CALZADA SANEAMIENTO	1	21.08			21.08		
	LA CALZADA 2 SANEAMIENTO	1	22.73			22.73		
	LA CALZADA 3 SANEAMIENTO	1	56.91			56.91		
	SAN ROQUE 1 SANEAMIENTO	1	25.99			25.99		
	SAN ROQUE 2 SANEAMIENTO	1	84.83			84.83		
	EL LLANITO SANEAMIENTO	1	51.10			51.10		
	LA DEGOLLADA 1 SANEAMIENTO	1	22.80			22.80		
	LA DEGOLLADA 2 SANEAMIENTO	1	22.14			22.14		
	CASAS VIEJAS SANEAMIENTO	1	36.64			36.64		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ SANEAMIENTO	1	49.88			49.88		
	CAMINO LA FUENTE SANEAMIENTO	1	188.16			188.16		
	CAMINO LA FUENTE 2 SANEAMIENTO	1	18.28			18.28		
						2,968.48	30.18	89,588.73
	TOTAL 04.03.....							89,588.73
	TOTAL 05.....							245,131.29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	SEÑALIZACIÓN							
D29IA0170	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo							
	EL TAPADO	6				6.00		
	LA CALZADA	2				2.00		
	SAN ROQUE	3				3.00		
	EL LLANITO	3				3.00		
	LA DEGOLLADA	3				3.00		
	CASAS VIEJAS	1				1.00		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	5				5.00		
	CAMINO LA FUENTE	5				5.00		
	EVANGELINA DELGADO BELLO	4				4.00		
							32.00	10.29
								329.28
D29IA0260	ud Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar							
	EL TAPADO	1				1.00		
	TF-28	1				1.00		
	LA CALZADA	3				3.00		
	CALLEJÓN LA CALZADA	1				1.00		
	SAN ROQUE	1				1.00		
	EL LLANITO	1				1.00		
	LA DEGOLLADA	2				2.00		
	CASAS VIEJAS	1				1.00		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	1				1.00		
	EVELIO BELLO DÍAZ	2				2.00		
	EVANGELINA DELGADO BELLO	2				2.00		
							16.00	16.94
								271.04
D29IA0190	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill							
	EL TAPADO	2				2.00		
	TF-28	2				2.00		
	LA CALZADA	3				3.00		
	CALLEJÓN LA CALZADA	1				1.00		
	SAN ROQUE	2				2.00		
	LA DEGOLLADA	1				1.00		
	JUAN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	1				1.00		
	CAMINO LA FUENTE	1				1.00		
	EVANGELINA DELGADO BELLO	2				2.00		
							15.00	12.48
								187.20
	TOTAL 06							787.52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	EXPROPIACIONES							
PAJ.01	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO					1,185.00	2.02	2,393.70
PAJ.02	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO URBANO					170.00	10.99	1,868.30
	TOTAL 07							4,262.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	GESTIÓN DE RESIDUOS							
PAJ.03	u GESTIÓN DE RESIDUOS							
						1.00	354,924.06	354,924.06
	TOTAL 08.....							354,924.06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	SEGURIDAD Y SALUD							
PAJ.04	u SEGURIDAD Y SALUD							
						1.00	17,659.91	17,659.91
	TOTAL 09							17,659.91
	TOTAL							2,156,433.23



CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		DEMOLICIÓN DE FIRME	
D01E0050	m ²	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	2.46

DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.01		EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS	
D02C0010	m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.	14.82
			CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
01.02		RELLENOS Y COMPACTACIONES	
D02D0060	m ³	Relleno de zanjas material excavación. Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	5.81
			CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		RED DE SANEAMIENTO	
02.01		TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO	
D04AB0100	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	45.25
		CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D04AB0140_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	101.00
		CIENTO UN EUROS	
DIS011b	m	Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos. Demolición de colector enterrado de hormigón, con retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso demolición de pozos y redes terciarias existentes. El precio incluye la desconexión del entronque del colector a arquetas o pozos de registro y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desconexión del entronque del colector. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	2.34
		DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.02		ARQUETAS DE REGISTRO	
D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm ² tapa fund. dúctil EJ-Norinco Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.	147.18
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03		POZOS DE REGISTRO	
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso partes montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	572.45
			QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.04		DEPURACION DE AGUA RESIDUAL	
D04DB0530	ud	Grupo depurador por oxidación PE 250 personas, CABEL Grupo depurador de aguas residuales, por oxidación total, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 200 personas, H=2060 mm, L=12775 mm y A=1950 mm, compuesto por reactor biológico y decantador, con aireación mediante bomba soplante y difusores, bocas de registro e inspección, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.	25,908.91
			VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		RED DE DRENAJE PLUVIAL	
03.01		SUMIDEROS E IMBORNALES	
D29DC0010_1	ud	Sumidero aguas pluviales horm., 0,715x0,405x0,60 m	250.00
		Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,715x0,405x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
03.02		TUBERIA PVC	
D04AB0100	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	45.25
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D04AB0140_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	101.00
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		CIENTO UN EUROS	
D04AB0160_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	158.37
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 400 mm y 9,8 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
DIS011b_2	m	Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos.	2.34
		Demolición de colector enterrado de hormigón, con retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso demolición de pozos y redes terciarias existentes.	
		El precio incluye la desconexión del entronque del colector a arquetas o pozos de registro y la obturación de las conducciones conectadas al elemento.	
		Incluye: Desconexión del entronque del colector. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	
		DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.04 POZOS PARA REDES PLUVIALES			
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	572.45
		Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso partes montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	
			QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
03.05 DEPURACION DE AGUA PLUVIAL			
D04CB0020	m³	Excav. manual en pozos absorbentes.	159.45
		Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.	
			CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D04CB0010	ud	Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E	352.81
		Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm² armado con acero B400S de 15 cm de espesor, con registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, y codo de entrada de PVC, sin incluir la excavación del pozo, según C.T.E. DB HS-5.	
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
D04DG0050	ud	Separador de arenas PE 4000 I, CABEL	2,646.07
		Separador de arenas de 4000 l de capacidad, prefabricada de poliéster, tipo Cabel o equivalente, compuesta de cámara de decantación, D=1745 mm y H= 2211 mm, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.	
			DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS
03.06 VERTIDO A BARRANCO DE AGUA PLUVIAL			
D04AB0160_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	158.37
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 400 mm y 9,8 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
			CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D04AB0140_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso sole- ra de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	101.00
			CIENTO UN EUROS
D03B0020	m³	Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máxi- mo 30 cm incluso encofrado y desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.	147.73
			CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		REPOSICIÓN DE FIRME	
04.01		RIEGOS ASFALTICOS	
D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1.45
D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1) Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 0.91
			CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
04.02		MEZCLAS ASFALTICAS	
D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m ³	78.99
			SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04.03		SUBBASES	
D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	30.18
			TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		SEÑALIZACIÓN	
D29IA0170	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	10.29
D29IA0260	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	16.94
D29IA0190	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	12.48
		DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
		DIECISÉIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
		DOCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		EXPROPIACIONES	
PAJ.01	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO Expropiaciones necesarias en SUELO RÚSTICO para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto.	2.02
PAJ.02	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO URBANO Expropiaciones necesarias en SUELO URBANO para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto.	DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS 10.99
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

08		GESTIÓN DE RESIDUOS	
-----------	--	----------------------------	--

PAJ.03	u	GESTIÓN DE RESIDUOS	354,924.06
--------	---	---------------------	------------

Partida alzada a justificar sobre la Gestión de Residuos a realizar en la ejecución de la red de Saneamiento y de Pluviales en el Barrio de El Roque, en el Término Municipal de San Miguel de Abona. Calculada según Anejo Gestión de Residuos, del presente proyecto.

TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL
NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SEIS
CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		SEGURIDAD Y SALUD	
PAJ.04	u	SEGURIDAD Y SALUD	17,659.91
		Partida alzada a justificar sobre la Seguridad y Salud a realizar en la ejecución de la red de Saneamiento y de Pluviales en el Barrio de El Roque en el Término Municipal de San Miguel de Abona. Calculada según Anejo de Seguridad y Salud, del presente proyecto.	

DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE
EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		DEMOLICIÓN DE FIRME	
D01E0050	m ²	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	
		Mano de obra	1.33
		Maquinaria.....	1.06
		Suma la partida	2.39
		Costes indirectos..... 3%	0.07
		TOTAL PARTIDA	2.46

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.01		EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS	
D02C0010	m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos	
		Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.	
		Mano de obra	1.39
		Maquinaria	13.00
		Suma la partida	14.39
		Costes indirectos 3%	0.43
		TOTAL PARTIDA	14.82
01.02		RELLENOS Y COMPACTACIONES	
D02D0060	m ³	Relleno de zanjas material excavación.	
		Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	
		Mano de obra	4.44
		Maquinaria	0.78
		Resto de obra y materiales	0.42
		Suma la partida	5.64
		Costes indirectos 3%	0.17
		TOTAL PARTIDA	5.81

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO												
03		RED DE SANEAMIENTO													
02.01		TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO													
D04AB0100	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>5.73</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td>38.20</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td>43.93</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos 3%</td> <td>1.32</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA</td> <td>45.25</td> </tr> </table>	Mano de obra	5.73	Resto de obra y materiales	38.20	Suma la partida	43.93	Costes indirectos 3%	1.32	TOTAL PARTIDA	45.25		
Mano de obra	5.73														
Resto de obra y materiales	38.20														
Suma la partida	43.93														
Costes indirectos 3%	1.32														
TOTAL PARTIDA	45.25														
D04AB0140_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>5.73</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td>92.33</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td>98.06</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos 3%</td> <td>2.94</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA</td> <td>101.00</td> </tr> </table>	Mano de obra	5.73	Resto de obra y materiales	92.33	Suma la partida	98.06	Costes indirectos 3%	2.94	TOTAL PARTIDA	101.00		
Mano de obra	5.73														
Resto de obra y materiales	92.33														
Suma la partida	98.06														
Costes indirectos 3%	2.94														
TOTAL PARTIDA	101.00														
DIS011b	m	Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos. Demolición de colector enterrado de hormigón, con retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso demolición de pozos y redes terciarias existentes. El precio incluye la desconexión del entronque del colector a arquetas o pozos de registro y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desconexión del entronque del colector. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria</td> <td>1.89</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td>2.27</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos 3%</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA</td> <td>2.34</td> </tr> </table>	Mano de obra	0.34	Maquinaria	1.89	Resto de obra y materiales	0.04	Suma la partida	2.27	Costes indirectos 3%	0.07	TOTAL PARTIDA	2.34
Mano de obra	0.34														
Maquinaria	1.89														
Resto de obra y materiales	0.04														
Suma la partida	2.27														
Costes indirectos 3%	0.07														
TOTAL PARTIDA	2.34														
02.02		ARQUETAS DE REGISTRO													
D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm ² tapa fund. dúctil EJ-Norinco Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.													

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Mano de obra	87.43
			Maquinaria	5.52
			Resto de obra y materiales	49.94
			Suma la partida	142.89
			Costes indirectos 3%	4.29
			TOTAL PARTIDA	147.18
02.03		POZOS DE REGISTRO		
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t		
		Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso partes montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
			Mano de obra	24.16
			Maquinaria	49.09
			Resto de obra y materiales	482.53
			Suma la partida	555.78
			Costes indirectos 3%	16.67
			TOTAL PARTIDA	572.45
02.04		DEPURACION DE AGUA RESIDUAL		
D04DB0530	ud	Grupo depurador por oxidación PE 250 personas, CABEL		
		Grupo depurador de aguas residuales, por oxidación total, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 200 personas, H=2060 mm, L=12775 mm y A=1950 mm, compuesto por reactor biológico y decantador, con aireación mediante bomba soplante y difusores, bocas de registro e inspección, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.		
			Mano de obra	1,045.30
			Maquinaria	623.04
			Resto de obra y materiales	23,485.94
			Suma la partida	25,154.28
			Costes indirectos 3%	754.63
			TOTAL PARTIDA	25,908.91

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		RED DE DRENAJE PLUVIAL	
03.01		SUMIDEROS E IMBORNALES	
D29DC0010_1	ud	Sumidero aguas pluviales horm., 0,715x0,405x0,60 m	
		Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,715x0,405x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.	
		Mano de obra	58.86
		Maquinaria.....	8.82
		Resto de obra y materiales	175.05
		Suma la partida	242.72
		Costes indirectos 3%	7.28
		TOTAL PARTIDA	250.00
03.02		TUBERIA PVC	
D04AB0100	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra	5.73
		Resto de obra y materiales	38.20
		Suma la partida	43.93
		Costes indirectos 3%	1.32
		TOTAL PARTIDA	45.25
D04AB0140_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra	5.73
		Resto de obra y materiales	92.33
		Suma la partida	98.06
		Costes indirectos 3%	2.94
		TOTAL PARTIDA	101.00
D04AB0160_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	
		Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 400 mm y 9,8 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra	5.73
		Resto de obra y materiales	148.03
		Suma la partida	153.76
		Costes indirectos 3%	4.61
		TOTAL PARTIDA	158.37

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DIS011b_2	m	Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos. Demolición de colector enterrado de hormigón, con retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso demolición de pozos y redes terciarias existentes. El precio incluye la desconexión del entronque del colector a arquetas o pozos de registro y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desconexión del entronque del colector. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	
			Mano de obra 0.34
			Maquinaria 1.89
			Resto de obra y materiales 0.04
			Suma la partida 2.27
			Costes indirectos 3% 0.07
			TOTAL PARTIDA 2.34
03.04		POZOS PARA REDES PLUVIALES	
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso partes montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra 24.16
			Maquinaria 49.09
			Resto de obra y materiales 482.53
			Suma la partida 555.78
			Costes indirectos 3% 16.67
			TOTAL PARTIDA 572.45
03.05		DEPURACION DE AGUA PLUVIAL	
D04CB0020	m³	Excav. manual en pozos absorbentes. Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.	
			Mano de obra 121.81
			Maquinaria 33.00
			Suma la partida 154.81
			Costes indirectos 3% 4.64
			TOTAL PARTIDA 159.45
D04CB0010	ud	Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm² armado con acero B400S de 15 cm de espesor, con registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, y codo de entrada de PVC, sin incluir la excavación del pozo, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra 75.27
			Maquinaria 0.52
			Resto de obra y materiales 266.74
			Suma la partida 342.53

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos	3% 10.28
		TOTAL PARTIDA	352.81
D04DG0050	ud	Separador de arenas PE 4000 I, CABEL Separador de arenas de 4000 l de capacidad, prefabricada de poliéster, tipo Cabel o equivalente, compuesta de cámara de decantación, D=1745 mm y H= 2211 mm, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.	
		Mano de obra	202.02
		Maquinaria	112.06
		Resto de obra y materiales	2,254.92
		Suma la partida	2,569.00
		Costes indirectos	3% 77.07
		TOTAL PARTIDA	2,646.07
03.06		VERTIDO A BARRANCO DE AGUA PLUVIAL	
D04AB0160_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 400 mm y 9,8 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra	5.73
		Resto de obra y materiales	148.03
		Suma la partida	153.76
		Costes indirectos	3% 4.61
		TOTAL PARTIDA	158.37
D04AB0140_V	m	Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso soleira de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra	5.73
		Resto de obra y materiales	92.33
		Suma la partida	98.06
		Costes indirectos	3% 2.94
		TOTAL PARTIDA	101.00
D03B0020	m ³	Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/l. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/l y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm incluso encofrado y desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.	
		Mano de obra	82.39
		Resto de obra y materiales	61.05
		Suma la partida	143.43
		Costes indirectos	3% 4.30
		TOTAL PARTIDA	147.73

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		REPOSICIÓN DE FIRME	
04.01		RIEGOS ASFALTICOS	
D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
		Mano de obra	0.29
		Maquinaria	0.13
		Resto de obra y materiales	0.99
		Suma la partida	1.41
		Costes indirectos 3%	0.04
		TOTAL PARTIDA	1.45
D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1) Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	
		Mano de obra	0.29
		Maquinaria	0.13
		Resto de obra y materiales	0.46
		Suma la partida	0.88
		Costes indirectos 3%	0.03
		TOTAL PARTIDA	0.91
04.02		MEZCLAS ASFALTICAS	
D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m ³	
		Mano de obra	4.29
		Maquinaria	13.29
		Resto de obra y materiales	59.11
		Suma la partida	76.69
		Costes indirectos 3%	2.30
		TOTAL PARTIDA	78.99
04.03		SUBBASES	
D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	
		Mano de obra	0.42
		Maquinaria	1.45
		Resto de obra y materiales	27.43
		Suma la partida	29.30
		Costes indirectos 3%	0.88
		TOTAL PARTIDA	30.18

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		SEÑALIZACIÓN	
D29IA0170	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra 2.33
			Maquinaria 2.47
			Resto de obra y materiales 5.19
			Suma la partida 9.99
			Costes indirectos 3% 0.30
		TOTAL PARTIDA	10.29
D29IA0260	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra 6.86
			Maquinaria 3.00
			Resto de obra y materiales 6.59
			Suma la partida 16.45
			Costes indirectos 3% 0.49
		TOTAL PARTIDA	16.94
D29IA0190	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra 1.67
			Maquinaria 2.93
			Resto de obra y materiales 7.52
			Suma la partida 12.12
			Costes indirectos 3% 0.36
		TOTAL PARTIDA	12.48

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
07		EXPROPIACIONES		
PAJ.01	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO		
		Expropiaciones necesarias en SUELO RÚSTICO para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto.		
			Suma la partida	1.96
			Costes indirectos..... 3%	0.06
			TOTAL PARTIDA	2.02
PAJ.02	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO URBANO		
		Expropiaciones necesarias en SUELO URBANO para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto.		
			Suma la partida	10.67
			Costes indirectos..... 3%	0.32
			TOTAL PARTIDA	10.99

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

08		GESTIÓN DE RESIDUOS	
-----------	--	----------------------------	--

PAJ.03	u	GESTIÓN DE RESIDUOS	
--------	---	---------------------	--

Partida alzada a justificar sobre la Gestión de Residuos a realizar en la ejecución de la red de Saneamiento y de Pluviales en el Barrio de El Roque, en el Término Municipal de San Miguel de Abona. Calculada según Anejo Gestión de Residuos, del presente proyecto.

Suma la partida		344,586.47
Costes indirectos	3%	10,337.59
TOTAL PARTIDA		354,924.06

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		SEGURIDAD Y SALUD	
PAJ.04	u	SEGURIDAD Y SALUD	
		Partida alzada a justificar sobre la Seguridad y Salud a realizar en la ejecución de la red de Saneamiento y de Pluviales en el Barrio de El Roque en el Término Municipal de San Miguel de Abona. Calculada según Anejo de Seguridad y Salud, del presente proyecto.	
		Suma la partida	17,145.54
		Costes indirectos 3%	514.37
		TOTAL PARTIDA	17,659.91



PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	DEMOLICIÓN DE FIRME			
D01E0050	m ² Demolición mecánica firmes asfálticos.	12,415.90	2.46	30,543.11
	TOTAL 01			30,543.11

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS			
D02C0010	m ³ Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos	18,241.74	14.82	270,342.59
	TOTAL 01.01.....			270,342.59
01.02	RELLENOS Y COMPACTACIONES			
D02D0060	m ³ Relleno de zanjas material excavación.	13,951.37	5.81	81,057.46
	TOTAL 01.02.....			81,057.46
	TOTAL 02.....			351,400.05

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	RED DE SANEAMIENTO			
02.01	TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO			
D04AB0100	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	1,811.32	45.25	81,962.23
D04AB0140_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	2,561.10	101.00	258,671.10
DIS011b	m Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos.	500.00	2.34	1,170.00
	TOTAL 02.01			341,803.33
02.02	ARQUETAS DE REGISTRO			
D04BA0010	ud Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm ² tapa fund. dúctil EJ-Norinco	215.00	147.18	31,643.70
	TOTAL 02.02			31,643.70
02.03	POZOS DE REGISTRO			
D04CA0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	127.00	572.45	72,701.15
	TOTAL 02.03			72,701.15
02.04	DEPURACION DE AGUA RESIDUAL			
D04DB0530	ud Grupo depurador por oxidación PE 250 personas, CABEL	1.00	25,908.91	25,908.91
	TOTAL 02.04			25,908.91
	TOTAL 03			472,057.09

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL			
03.01	SUMIDEROS E IMBORNALES			
D29DC0010_1	ud Sumidero aguas pluviales horm., 0,715x0,405x0,60 m	184.00	250.00	46,000.00
	TOTAL 03.01.....			46,000.00
03.02	TUBERIA PVC			
D04AB0100	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	599.36	45.25	27,121.04
D04AB0140_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	993.10	101.00	100,303.10
D04AB0160_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	2,376.70	158.37	376,397.98
DIS011b_2	m Demolición de colector enterrado, con medios mecánicos.	500.00	2.34	1,170.00
	TOTAL 03.02.....			504,992.12
03.04	POZOS PARA REDES PLUVIALES			
D04CA0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	166.00	572.45	95,026.70
	TOTAL 03.04.....			95,026.70
03.05	DEPURACION DE AGUA PLUVIAL			
D04CB0020	m³ Excav. manual en pozos absorbentes.	180.00	159.45	28,701.00
D04CB0010	ud Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E	1.00	352.81	352.81
D04DG0050	ud Separador de arenas PE 4000 l, CABEL	1.00	2,646.07	2,646.07
	TOTAL 03.05.....			31,699.88
03.06	VERTIDO A BARRANCO DE AGUA PLUVIAL			
D04AB0160_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D400 e=9,8 Terrain s/excav.s/relleno	5.90	158.37	934.38
D04AB0140_V	m Tub. pluv. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	4.20	101.00	424.20
D03B0020	m³ Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/l.	4.00	147.73	590.92
	TOTAL 03.06.....			1,949.50
	TOTAL 04.....			679,668.20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	REPOSICIÓN DE FIRME			
04.01	RIEGOS ASFALTICOS			
D29FC0020	m ² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI)	12,415.90	1.45	18,003.06
D29FC0030	m ² Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)	12,415.90	0.91	11,298.47
	TOTAL 04.01.....			29,301.53
04.02	MEZCLAS ASFALTICAS			
D29FD0030	t Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12)	1,598.19	78.99	126,241.03
	TOTAL 04.02.....			126,241.03
04.03	SUBBASES			
D29FB0020	m ³ Sub-base granular de zahorra artificial	2,968.48	30.18	89,588.73
	TOTAL 04.03.....			89,588.73
	TOTAL 05.....			245,131.29

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	SEÑALIZACIÓN			
D29IA0170	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo	32.00	10.29	329.28
D29IA0260	ud Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar	16.00	16.94	271.04
D29IA0190	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill	15.00	12.48	187.20
	TOTAL 06			787.52

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	EXPROPIACIONES			
PAJ.01	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	1,185.00	2.02	2,393.70
PAJ.02	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO URBANO	170.00	10.99	1,868.30
	TOTAL 07			4,262.00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	GESTIÓN DE RESIDUOS			
PAJ.03	u GESTIÓN DE RESIDUOS	1.00	354,924.06	354,924.06
	TOTAL 08.....			354,924.06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	SEGURIDAD Y SALUD			
PAJ.04	u SEGURIDAD Y SALUD	1.00	17,659.91	17,659.91
	TOTAL 09			17,659.91
	TOTAL			2,156,433.23



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DEMOLICIÓN DE FIRME	30,543.11	1.42
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	351,400.05	16.30
03	RED DE SANEAMIENTO.....	472,057.09	21.89
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL	679,668.20	31.52
05	REPOSICIÓN DE FIRME.....	245,131.29	11.37
06	SEÑALIZACIÓN	787.52	0.04
07	EXPROPIACIONES	4,262.00	0.20
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	354,924.06	16.46
09	SEGURIDAD Y SALUD.....	17,659.91	0.82
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2,156,433.23	
	7% IG I C	150,950.33	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2,307,383.56	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a junio 2022.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 5

Estudio de Seguridad y Salud

Para optar al título de: Graduada en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

DOCUMENTO N°1.	MEMORIA
DOCUMENTO N°2.	PLANOS
DOCUMENTO N°3.	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO N°4.	PRESUPUESTO



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 5

Documento nº1. Memoria

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

1. Datos generales de la organización	3
1.1. Datos empresa	3
2. Descripción de la obra	3
2.1. Datos generales del proyecto y de la obra	3
2.2. Número medio mensual de trabajadores previstos en la obra	3
3. Justificación documental	3
3.1. Justificación del estudio de seguridad y salud	3
3.2. Objetivo básico del estudio de seguridad y salud	4
4. Deberes, obligaciones y compromisos	4
5. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra	5
6. Gestión medioambiental	7
6.1. Prevención y salud en el trabajo	7
6.1.1. Efectos sobre la salud de los trabajadores	7
6.1.2. Mejora de las condiciones laborales	8
6.2. Limpieza y labores de fin de obra	8
7. Prevención de riesgos	9
7.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar	9
7.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra	9
7.1.2. Orden de ejecución de los trabajos. Proceso constructivo	9
7.1.3. Relación de protecciones colectivas y señalización	9
7.1.4. Relación de equipos de protección individual	9
7.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto	10
7.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos	10
7.2.2. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II RD 1627/1997)	26
7.2.3. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado el centro de trabajo	26
7.2.4. Almacenes	28
8. EPIS	32
8.1. Protección auditiva	32
8.1.1. Orejeras y tapones	32



8.2.	Protección de la cabeza	32
8.2.1.	Casco de protección (para la construcción)	32
8.3.	Protección de los ojos	33
8.3.1.	Protección ocular. Uso general	33
8.4.	Protección de las vías respiratorias.....	35
8.4.1.	Mascarilla	35
8.5.	Protección de manos y brazos.....	37
8.5.1.	Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general.....	37
8.6.	Protección de pies y piernas.....	38
8.6.1.	Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	38
9.	Protecciones colectivas	39
9.1.	Vallado de obra	39
9.2.	Señalización	39
9.3.	Balizas	41
10.	Materiales.....	42
10.1.	Áridos y rellenos	42
10.1.1.	Gravas	42
10.1.2.	Zahorras y encachados	42
10.2.	Gomas, plásticos, metales	43
10.2.1.	Tubos de PVC	43
10.3.	Materiales bituminosos.....	44
10.3.1.	Mezclas y emulsiones bituminosas	44
10.3.2.	Betunes	46
10.3.3.	Emulsiones asfálticas.....	48
10.4.	Pinturas	49
10.4.1.	Pinturas	49
10.5.	Señalización, Carteles y Mobiliario urbano.....	51
11.	Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra.....	52
11.1.	Criterios para establecer el seguimiento del plan de seguridad.....	52
12.	Sistema decidido para formar e informar a los trabajadores	54
12.1.	CRITERIOS generales	54
13.	Conclusión.....	55



1. Datos generales de la organización

1.1. Datos empresa

Nombre o razón social	UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Teléfono	922319000
Dirección	Calle Padre Herrera, S/N
Población	San Cristóbal de La Laguna
Código postal	38200
Provincia	Santa Cruz de Tenerife

2. Descripción de la obra

2.1. Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Se trata del Proyecto Constructivo de la red de saneamiento y drenaje pluvial con reposición del firme de El Roque, en el término municipal de San Miguel de Abona.
Situación de la obra a construir	El Roque, San Miguel de Abona
Técnicos autores del proyecto	Tairih Rodríguez Rodríguez
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	Tairih Rodríguez Rodríguez

2.2. Número medio mensual de trabajadores previstos en la obra

A efectos del cálculo de "Equipos de protección individual" así como de las "Instalaciones y servicios de Higiene y Bienestar" necesarios, se tendrá en cuenta el número de trabajadores medios empleados, el cual es el que se especifica en la tabla siguiente:

Presupuesto de ejecución material PEM (Euros)	2.093.652,77
Número de meses previstos	33
Número de trabajadores previsto en obra	15

3. Justificación documental

3.1. Justificación del estudio de seguridad y salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.



c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, se cumplen al menos los supuestos a) y b), por lo que se elaborará un *Estudio de Seguridad y Salud*, el cual se desarrolla en este documento.

3.2. Objetivo básico del estudio de seguridad y salud

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del Real Decreto 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997".
- Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.

4. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos



laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



5. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.



Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

2bis. Las empresas en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrá realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.



6. Gestión medioambiental

6.1. Prevención y salud en el trabajo

6.1.1. Efectos sobre la salud de los trabajadores

El cambio de los procesos constructivos, de las máquinas y equipos a utilizar, la generación de los residuos, emisiones y vertidos, el mejor envasado y recogida de los mismos, toxicidad y peligrosidad, la manipulación de los residuos, la disminución de los niveles de contaminación y otros fenómenos, también suponen una mejora en el efecto sobre la salud de los trabajadores.

La adopción de medidas de protección sobre el medio ambiente incluye notables aspectos intangibles, como:

- Impacto sobre el medio ambiente.
- Efecto sobre la salud de los trabajadores.
- Mejora en las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.
- Aumento de la productividad, mejora de la calidad y ambiente laboral por adopción de tecnologías menos contaminantes.
- Reduce el riesgo de ocasionar daños al medio ambiente y en consecuencia a las personas y trabajadores.
- Mejora de las condiciones laborales.
- Accidentes durante el transporte de los residuos.
- Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento.
- Contaminación del suelo.
- Impacto en empresas o viviendas cercanas.
- Influencia en la imagen de la empresa.

6.1.2. Mejora de las condiciones laborales

Uno de los aspectos primordiales es motivar a todos los trabajadores de la empresa, ya que son ellos los que están más en contacto con los residuos y la forma en que trabajan puede contribuir a su generación, por lo que desempeñan un papel fundamental para identificar problemas y plantear soluciones.

También es importante que comprendan los motivos de llevar a cabo la protección del medio ambiente y como a su vez influye en la mejora de las condiciones de trabajo y de su seguridad y salud, que se familiaricen con los cambios que se propongan y se sientan parte importante del programa de actuaciones, lo que se llevará a cabo mediante la formación y el reconocimiento de sus aportaciones.

Implicar a todos los trabajadores de la empresa:

A) Formarlos en materia de protección medioambiental, para que conozcan sus responsabilidades y las consecuencias para su seguridad y la del medio ambiente del inadecuado desempeño de sus funciones:

B) Motivarlos para obtener su colaboración.

Todo ello en línea con el principio de prevención establecido en la legislación medioambiental comunitaria y en la norma **UNE-EN ISO 14001:2015**.



6.2. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

- Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar.
- Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.
- Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.
- La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

7. Prevención de riesgos

7.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar

7.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, desvíos de tráfico, etc.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar.
- Delimitación de espacios de trabajo.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.

7.1.2. Orden de ejecución de los trabajos. Proceso constructivo

Una vez finalizadas las operaciones previas y la organización general de la obra, continuará el proceso constructivo siguiendo el Plan de obra establecido en el Proyecto, definiendo las siguientes actividades de obra.

7.1.3. Relación de protecciones colectivas y señalización

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación:

- Vallado de obra
- Señalización
- Balizas

7.1.4. Relación de equipos de protección individual

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los EPIs relacionados a continuación:

- **Protección auditiva**
 - Orejeras
 - Tapones
- **Protección de la cara y de los ojos**



- Protección ocular. Uso general
- **Protección de las vías respiratorias**
 - Mascarilla.
- **Protección de manos y brazos**
 - Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general
- **Protección de pies y piernas**
 - Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

7.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto

7.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Disconfort - Molestias e irritación
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes - Quemaduras - Conmociones - Torceduras importantes - Fracturas menores - Sordera - Asma - Dermatitis - Trastornos musculoesqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Amputaciones - Fracturas mayores - Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2º Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja	Es muy raro que se produzca el daño
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo más probable es que se produzca un daño

3º Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:



	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

4º Unidades de obra

a) Actuaciones previas - Operaciones previas - Estudios previos - Estudios y reconocimientos geológicos y geotécnicos - Reconocimiento de campo

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se realizarán las calicatas, pozos y zanjas en aquellos puntos indicados en el proyecto de ejecución, sobre el terreno de emplazamiento de la obra. Se consideran incluidas en esta unidad de obra las inspecciones visuales, ensayos in situ, y en laboratorio, necesarios para tener una correcta información de las características del terreno, según se indica en el proyecto de ejecución de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atropellamiento de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas de excavación.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Interferencias con conducciones subterráneas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente se controlará evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos. Cuando se empleen excavadoras mecánicas no deberán quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse. Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables. Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto, y puedan desprenderse por las s o desecación del terreno. Se señalará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2.00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2.00 metros. Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.



b) Actuaciones previas - Operaciones previas - Vallado de obra

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.
Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.
La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de operarios al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Iluminación inadecuada.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Guantes de cuero. - Ropa de trabajo. - Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla. Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos. Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos. Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra. Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado. Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra. El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos. Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

c) Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de obra

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso a la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano, determinados peligros de la obra. Igualmente deberá señalizarse las zonas especificadas en los planos, con vallas y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica de estas instalaciones luminosas de señalización se hará sin tensión en la línea. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de: a) Izado y nivelación de señales. b) Fijación.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
--------	--------------	---------------	--------------	--------



- Caídas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Calzado de seguridad. - Guantes de cuero. - Ropa de trabajo. - chaleco reflectante. - Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir). 2. Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales). <p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.</p> <p>El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.</p> <p>Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.</p> <p>Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.</p> <p>Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.</p> <p>En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.</p> <p>Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.</p> <p>Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.</p>

d) Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Rellenos - Relleno zanjas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>El relleno de zanjas en esta obra se realiza para nivelar sensiblemente las zanjas depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.</p> <p>Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.</p>

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado



- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropello de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Vibraciones sobre las personas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Ruido ambiental.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad. - chaleco reflectante. - Gafas de seguridad anti proyecciones. - Ropa impermeable para tiempo lluvioso. - Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.</p> <p>Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.</p> <p>Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.</p> <p>Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.</p> <p>Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".</p> <p>La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.</p> <p>Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.</p> <p>Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.</p> <p>Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.</p> <p>Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.</p> <p>Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.</p> <p>Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).</p> <p>Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.</p> <p>Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.</p> <p>Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.</p> <p>Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.</p> <p>Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.</p> <p>Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.</p> <p>Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.</p>

e) Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Transportes - Transportes de tierras

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>Las operaciones de transporte de tierras con las que se han tenido en cuenta para el transporte de tierras extraídas de la excavación de la obra.</p> <p>Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.</p>



Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de objetos por desprendimientos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad. - Chaleco reflectante. - Gafas de seguridad anti proyecciones. - Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.</p> <p>Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.</p> <p>Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.</p> <p>Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación. El acceso al vaciado se realizará mediante rampa.</p> <p>Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaria.</p> <p>Se acotarán las zonas de desplomes de terrenos y se señalizarán para personas y vehículos.</p> <p>El ancho mínimo de las rampas será de 4.50 m. Las pendientes mínimas serán del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos.</p> <p>Todos los accesos por los que tengan que acceder la maquinaria de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates.</p> <p>Los materiales procedentes de la excavación estarán situados a más de 2,00 metros del borde de la excavación, en caso contrario se dispondrán refuerzos de entibaciones, rodapiés y topes de protección.</p> <p>La rampa de acceso permanecerá siempre limpia.</p> <p>Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.</p> <p>Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.</p> <p>Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.</p> <p>Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.</p> <p>Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.</p>

f) Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Zanjas y pozos - Excavación zanjas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Una vez replanteadas las zanjas de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.



Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de personal al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de personas al interior de la zanja.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Desprendimientos de tierras.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atropellamiento de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Interferencias con conducciones subterráneas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Inundaciones.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad. - Chaleco reflectante. - Gafas de seguridad anti proyecciones. - Ropa impermeable para tiempo lluvioso. - Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia. El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido. Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades. El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja. Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente. Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja. Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad. Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno. Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja. Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos. Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras. Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso. Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno. Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones. Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento. Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente. Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros. Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales. Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.</p>



Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
Iluminación adecuada de seguridad.
Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.
En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
Limpieza y orden en la obra.

g) Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Zanjas y pozos - Excavación pozos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Una vez replanteados los pozos de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de los mismos mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de personal a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Desplome de tierras y rocas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atropellamiento de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Interferencias con conducciones subterráneas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Inundaciones.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Electrocutión.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Asfixia.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Arnés de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
El personal que ejecute los trabajos de pocería será de probada destreza en este tipo de trabajos.
El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de los pozos conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.
El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima de la bocana.
Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
No se podrá acopiar en un radio de 2.00 m entorno la bocana del pozo.
Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno la bocana del pozo.
Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones a seguir.



No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.
 Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1.50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
 Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2.00 m, se rodeará con una barandilla sólida de 90 cm, ubicada a una distancia mínima de 2.00 m del borde del pozo.
 Cuando haya que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
 Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
 Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
 Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
 Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
 Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
 Iluminación adecuada de seguridad.
 En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
 Limpieza y orden en la obra.

h) Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Zanjas y pozos - Refino y nivelación tierras

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Una vez ejecutada la excavación, procederemos al refinado y limpieza de las paredes y fondos de la misma, eliminando todo aquello que pueda resultar molesto tanto para el proceso constructivo posterior como para la circulación y tránsito de personas o de las operaciones de trabajo realizadas.
 Los restos extraídos serán acopiados y posteriormente evacuados de la zona de excavación.
 Posteriormente se procederá a la nivelación conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de objetos desprendidos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes por objetos o herramientas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón anti vibratorio.
- Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
 Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
 Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.
 Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.



La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias y zahorras.

Se prohibirá la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.

i) Acondicionamiento y cimentación – Taludes – Estabilización de taludes

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>Esta actividad va dirigida a aquellos trabajos, en estabilización de taludes, que por su singularidad, es necesario la elevación de personas sobre una plataforma, empleando una grúa móvil autopropulsada y unos sistemas de amarre, estando incluidos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección de morteros y/o tierra vegetal. • Perforación e introducción de bulones y anclajes. • Encofrado de dados. • Inyecciones. • Tesado. • Tendido de malla.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	Evitado
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de objetos desprendidos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos inmóviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos móviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes por objetos o herramientas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Contactos eléctricos	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Calzado de seguridad. - Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable. - Guantes de cuero. - Protección lumbar. - Gafas de protección contra impactos. - Ropa de trabajo. - Arnés de seguridad. - Protecciones auditivas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.



Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
 Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras deben ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 La grúa dispondrá de: marcado CE, anemómetro, limitador de altura, frenos automáticos y demás requisitos de la norma UNE 58151-1.
 Los aparatos elevadores dispondrán de un dispositivo de estabilización.
 Utilización correcta de calzos inmovilizadores en las ruedas y gatos estabilizadores.
 Si fuera necesario, se realizará estudio del terreno, nivelación y compactación de éste.
 Todos los huecos se encontrarán señalizados y protegidos mediante barandillas, rodapiés y listones intermedios.
 La grúa no debe manejarla nadie, excepto el operador autorizado.
 El sistema de comunicación, entre el gruista y el operario, se realizará mediante señalista. Se utilizará: el código oficial, el previamente establecido o mediante walkitalkies, suspendiendo la maniobra en caso de pérdida de la comunicación.
 No se desplazará simultáneamente grúa y plataforma si existen operarios sobre la misma.
 Utilización de la plataforma con movimientos verticales y a velocidad moderada, evitando arranques y paradas bruscas. La elevación o el descenso de la carga se hará lentamente
 Está prohibido la elevación de la carga en sentido oblicuo.
 El gruista no abandonará nunca su puesto de trabajo mientras haya personas sobre la plataforma.
 No se realizarán trabajos con vientos superiores a 25 km/h --- o según especificaciones del fabricante de la grúa autopropulsada, con tormentas magnéticas, con nevadas, heladas, nieve fundida ni otras condiciones meteorológicas desfavorables susceptibles de perjudicar la seguridad del personal.
 Revisión diaria de todos los elementos de sustentación. Utilización, almacenamiento y mantenimiento correcto de eslingas, cadenas y cables. Marcado CE de todos los elementos de sustentación. Marcado de carga máxima de utilización.
 Protección perimetral con barandilla, listón intermedio y rodapié, o protección similar.
 El suelo de la plataforma deberá ser antideslizante con superficie de Tramex, preferentemente, para evitar la acumulación de materiales en la misma. Mantenimiento del correcto orden y limpieza en el interior de la plataforma.
 No sobrecargar la plataforma, por encima del peso indicado por el fabricante. Se cumplirán en todo momento las instrucciones de trabajo.
 En el interior de la plataforma se dispondrá de espacio suficiente que permita la movilidad del operario. Las cargas en el interior de la plataforma se encontrarán convenientemente distribuidas y fijadas. Mantener el interior de la plataforma limpio y ordenado.

j) Instalaciones - Conductos de PVC

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo de alcantarillado mediante tubos de PVC, conforme se especifica el proyecto de ejecución. Se incluyen las operaciones de ejecución de las zanjas, la colocación de tuberías, el relleno de zanjas y las pruebas de servicio, para ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizaremos la zanja y la excavación de la misma conforme se indica en los planos para los diferentes tramos de conducción. Verteremos sobre el fondo de la excavación un lecho de arena de mina compactada. Colocaremos la tubería con cuidado para no fisurarla ni aplastarla, ni dañar las bocas. Rellenaremos la zanja con arena retacando en primer lugar los laterales del tubo para evitar su aplastamiento. Relleno de la zanja, por tongadas de 20 cm, con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caída de objetos en manipulación	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caída de objetos desprendidos	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado



Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Golpes y cortes por objetos y herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Contactos eléctricos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Atropellos o golpes con vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Exposición al ruido	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición a vibraciones	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Iluminación inadecuada	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Trabajos en intemperie	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Carencia de oxígeno	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
 Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
 Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
 Entibaremos la zanja cuando presente riesgo de desplome, o cuando la profundidad lo requiera.
 Tendremos cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.
 Vallaremos toda la zanja excavada impidiendo la caída de personas y personal ajeno a la obra.
 Para cruzar la zanja excavada dispondremos de pasarelas adecuadas, con barandillas de seguridad.
 Dispondremos de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos.
 En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, efectuaremos la excavación de la zanja con cuidado.
 Suspendaremos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
 Colcaremos escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas.
 Con temperaturas ambientales extremas suspendaremos los trabajos.
 No acopiaremos materiales de ninguna clase en el borde de la excavación.
 Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
 Cuando sea necesario realizar excavaciones se seguirán las debidas condiciones de seguridad durante las operaciones de excavación.
 Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
 Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
 Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.



k) Instalaciones - Pozo de registro

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la realización de los pozos de registro, conforme se especifica el proyecto de ejecución.</p> <p>Se incluyen las operaciones de apertura de excavaciones, la ejecución del pozo de registro aparejado, el relleno y las pruebas de servicio, para ello:</p> <p>Realizaremos una solera con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg. /cm².</p> <p>Realizaremos las paredes del sumidero mediante un muro aparejado de 25 cm de espesor, de ladrillo macizo. Las paredes interiores del pozo las enfoscaremos con mortero.</p> <p>Colocaremos patés empotrados. Se colocarán a la vez que se levanta la fábrica.</p> <p>Colocaremos una tapa circular y cerco enrasados con el pavimento.</p>

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición al ruido	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición a vibraciones	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Iluminación inadecuada	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Trabajos en intemperie	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Carencia de oxígeno	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Calzado de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Mascarilla con filtro mecánico recambiable. - Cinturón portaherramientas. - Gafas de seguridad anti proyecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.</p> <p>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.</p> <p>Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.</p>



Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>Entibaremos los pozos excavados cuando presente riesgo de desplome, o cuando la profundidad lo requiera. Tendremos cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes. Vallaremos toda la zona excavada impidiendo la caída de personas y personal ajeno a la obra. Para cruzar las zanjas excavada dispondremos de pasarelas adecuadas, con barandillas de seguridad. Dispondremos de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos. En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, efectuaremos la excavación de la zanja con cuidado. Suspendaremos los trabajos en condiciones climatológicas adversas. Colocaremos escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas. Con temperaturas ambientales extremas suspendaremos los trabajos. No acopiaremos materiales de ninguna clase en el borde de la excavación. Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. Cuando sea necesario realizar excavaciones se seguirán las debidas condiciones de seguridad durante las operaciones de excavación. Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo. Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural. Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.</p>

I) Instalaciones - Saneamiento - Arqueta

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la realización de arquetas, conforme se especifica el proyecto de ejecución. Se incluyen las operaciones de apertura de excavaciones, la ejecución de la arqueta y las pruebas de servicio, para ello: Se deberá ejecutar la solera y formación de pendientes mediante hormigón en masa. Se realizarán las paredes, que serán de fábrica de ladrillo cerámico perforado aparejado de 12 cm de espesor. El interior será enfoscado con mortero. El cerco será de perfil laminado L50.5 mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón. La tapa la realizaremos mediante una losa sustentada en cuatro bordes de hormigón.</p>

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Exposición al ruido	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición a vibraciones	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Iluminación inadecuada	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Trabajos en intemperie	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado



Carencia de oxígeno	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
---------------------	-------	-----------------------	------------	--------------

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Calzado de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Cinturón portaherramientas. - Gafas de seguridad anti proyecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>Usaremos guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero. Dispondremos la herramienta ordenada y no por el suelo. Suspendemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas. Con temperaturas ambientales extremas suspendemos los trabajos. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia. Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas. Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo. Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural. Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.</p>

m) Aglomerado asfáltico

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
<p>Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones que se detallan: Primeramente, se efectuará un riego de imprimación sobre la subbase. La puesta en obra del aglomerado se realizará mediante extendedora. La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico y la compactadora de ruedas de goma. Verteremos el producto siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Contactos térmicos	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Atropellos o golpes con vehículos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Guantes de P.V.C. o de goma.



Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas anti polvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas protectoras.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1.50 m. La iluminación mediante portátiles se efectuará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.

Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

En los trabajos de pavimentado realizados a la intemperie, se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá estar constantemente ventilada la zona donde se esté aplicando aglomerado o ligantes asfálticos para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego.

Usaremos mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos

Señalizaremos las zonas recién vertidas para evitar accidentes.

Usaremos guantes de neopreno en la manipulación, aplicación y tratamiento del aglomerado o ligante asfáltico.

Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado o ligante asfáltico.

Procuraremos el tener ventilada la zona donde se esté aplicando los productos mencionados.

En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.

Los materiales empleados se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Usaremos rodilleras protectoras en los trabajos y operaciones realizados en el suelo.

Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos.

n) Señalización y equipamiento - Colocación de señalización vertical

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad, la colocación y/o reposición de la señalización vertical de las vías afectadas por las obras, que tienen como finalidad señalar o dar a conocer de antemano determinados peligros.

Cuando las dimensiones de la placa lo requieran, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación.

En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma más 5 m.

En los trabajos de señalización exteriores, es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación, nivelación.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.



- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización se llevará de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir). En este sentido se tendrá especial cuidado de que no queden ocultas al tráfico por arbustos, arboledas, mobiliario urbano, letreros y luminosos comerciales, etc.
- 2) Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales).

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco de seguridad, calzado aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

7.2.2. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II RD 1627/1997)

Riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura

En la canalización de las tuberías, las zanjas pueden alcanzar hasta 4 metros de profundidad, y los diámetros de los tubos son de hasta 400 mm. Por ello hay que determinar previamente la consistencia del terreno y los anchos de zanjas, para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión

En todo el ámbito de la obra, existen instalaciones de Baja Tensión y de alumbrado público. Es por ello que antes de los inicios de los trabajos se señalarán los trazados de las líneas y se ejecutarán los trabajos conforme a las especificaciones técnicas que establezca la compañía suministradora.

7.2.3. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado el centro de trabajo

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

a) Servicios higiénicos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.
- Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.



- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.
- Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.
- Tendrán ventilación independiente y directa.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se limpiarán diariamente con desinfectante.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrá extintores.
- Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

b) Botiquín

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrappo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Infecciones.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a los hospitales más próximos.
- Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.



- Se proveerá un armarito conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que, con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

c) Oficina de obra

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Habrá un extintor.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

7.2.4. Almacenes

Relación de los almacenes que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

a) Máquinas herramienta

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de las máquinas de herramientas.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

- De almacenamiento de las máquinas herramientas.
- De almacenamiento de piezas de las máquinas herramientas.
- De almacenamiento de accesorios de las máquinas herramientas.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará el almacén

Identificación de riesgos.

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.



- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta, artificial.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan a las máquinas herramientas a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de las máquinas herramientas, y de sus accesorios.
- Se colocará la adecuada señalización.
- Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

b) Pequeño material auxiliar

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de pequeño material auxiliar.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

- De almacenamiento del pequeño material auxiliar, embalado.
- De almacenamiento del pequeño material auxiliar, suelto.
- De almacenamiento de piezas o accesorios del pequeño material auxiliar.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará de almacén.

Identificación de riesgos.

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del pequeño material auxiliar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta artificial.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.



- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan al pequeño material auxiliar a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del pequeño material auxiliar, y de sus accesorios.
- Se colocará la adecuada señalización.
- Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

c) Materiales

Con la distribución de las áreas de trabajo se preverá una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto del material.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

De almacenamiento del material, embalado.

De almacenamiento del material, suelto.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará de almacén.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se por determinados materiales.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a almacenar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial.
- El almacén tendrá ventilación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial, para evacuar las emanaciones y vapores de ciertos materiales.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan al material a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material.



- Se colocará la adecuada señalización.
- Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

d) Acopios - A montón

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material a montón.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se vallará la zona de acopio a montón.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.
- Se colocará la adecuada señalización.

e) Acopios - Escombros

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de escombros.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio de escombros.
- Se vallará la zona de acopio de escombros.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los escombros.



Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores


- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de los escombros.
- Se colocará la adecuada señalización

8. EPIS

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

8.1. Protección auditiva


8.1.1. Orejeras y tapones

Protector Auditivo: Orejeras y tapones	
Norma: UNE-EN 352-1:2003	 CAT II
Definición: Orejeras: Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello. Tapones: Protector individual contra el ruido compuesto por dos tapones desechables unidos por un cordón, fabricados en espuma suave de poliuretano.	
Marcado: <ul style="list-style-type: none">• Nombre o marca comercial o identificación del fabricante• Denominación del modelo• Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos• El número de esta norma.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: <ul style="list-style-type: none">• Certificado CE expedido por un organismo notificado.• Declaración de conformidad.• Folleto informativo	
Norma EN aplicable: <ul style="list-style-type: none">• UNE-EN-352-1:2003: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.• UNE-EN-352-2:2003: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: orejeras• UNE-EN 458:2016. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento	
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	




8.2. Protección de la cabeza

8.2.1. Casco de protección (para la construcción)

Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)	
<p>Norma:</p> <p>UNE-EN 397:2012+A1:2012</p>	 CAT II
<p>Definición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés. • Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo. <p>Marcado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El número de esta norma. • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante. • Año y trimestre de fabricación • Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés) • Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés). • Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472. <p>Requisitos adicionales (marcado):</p> <ul style="list-style-type: none"> • - 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura) • + 150°C (Muy alta temperatura) • 440V (Propiedades eléctricas) • LD (Deformación lateral) • MM (Salpicaduras de metal fundido) 	
<p>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad <p>Folleto informativo en el que se haga constar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y dirección del fabricante • Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección. • Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante. • Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes. • El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos. • La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos. • Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco. 	
<p>Norma EN aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 397:2012+A1:2012: Cascos de protección para la industria. 	
<p>Información destinada a los Usuarios:</p> <p>Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

8.3. Protección de los ojos

8.3.1. Protección ocular. Uso general

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Uso general	
<p>Norma:</p> <p>UNE-EN 166:2002</p>	




Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Uso general	
	CAT II
Definición: <ul style="list-style-type: none">• Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.	
Uso permitido en: <ul style="list-style-type: none">• Montura universal, montura integral y pantalla facial.	
Marcado:	
A) En la montura: <ul style="list-style-type: none">• Identificación del Fabricante• Número de la norma europea: 166• Campo de uso: Si fuera aplicable	
Los campos de uso son:	
- Uso básico: Sin símbolo	
- Líquidos: 3	
- Partículas de polvo grueso: 4	
- Gases y partículas de polvo fino: 5	
- Arco eléctrico de cortocircuito: 8	
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9 <ul style="list-style-type: none">• Resistencia mecánica: S	
Las resistencias mecánicas son:	
- Resistencia incrementada: S	
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A	
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B	
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F	
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT	
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT	
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT <ul style="list-style-type: none">• Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: H (Si fuera aplicable)	
- Símbolo para cabezas pequeñas: H <ul style="list-style-type: none">• Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: Si fuera aplicable	
B) En el ocular: <ul style="list-style-type: none">• Clase de protección (solo filtros)	
Las clases de protección son:	
- Sin número de código: Filtros de soldadura	
- Número de código 2: Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores	
- Número de código 3: Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores	
- Número de código 4: Filtros infrarrojos	
- Número de código 5: Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo	
- Número de código 6: Filtro solar con requisitos para el infrarrojo <ul style="list-style-type: none">• Identificación del fabricante:• Clase óptica (salvo cubrefiltros):	
Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166):	
- Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)	
- Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)	
- Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos) <ul style="list-style-type: none">• Símbolo de resistencia mecánica: S	
Las resistencias mecánicas son:	
- Resistencia incrementada: S	
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A	
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B	
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F	
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT	



Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Uso general	
<p>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT</p> <p>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito: • Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes: • Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: K (Si fuera aplicable) • Símbolo de resistencia al empañamiento: N (Si fuera aplicable) • Símbolo de reflexión aumentada: R (Si fuera aplicable) • Símbolo para ocular original o reemplazado: O <p>Información para el usuario:</p> <p>Se deberán proporcionar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y dirección del fabricante • Número de esta norma europea • Identificación del modelo de protector • Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento • Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección • Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones • Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje. • Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas. • Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte. • Significado del marcado sobre la montura y ocular. • Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo • Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario pueden provocar alergias en individuos sensibles. • Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados. • Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario. • Una nota indicando que, si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente. 	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:	
<ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad • Folleto informativo 	
Norma EN aplicable:	
<ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 166:2002: Protección individual de los ojos. Requisitos 	
Información destinada a los Usuarios:	
<p>Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

8.4. Protección de las vías respiratorias

8.4.1. Mascarilla

Protección respiratoria: Mascarilla	
<p>Norma:</p> <p>UNE-EN 140:1999</p>	 <p>CAT II</p>
Definición:	



- Equipo constituido por un adaptador facial que recubre la nariz, la boca y la barbilla. Está destinado a asegurar una adecuada hermeticidad a la cara del usuario ante la atmósfera ambiental tanto con la piel seca o húmeda como cuando el usuario mueve la cabeza.

Identificación del producto:

Adaptador facial:

- El fabricante ha de identificarse mediante el nombre, marca comercial u otros medios de identificación.
- Todas las unidades del mismo modelo tienen que tener alguna marca de identificación del tipo.
- Talla (si existe más de una talla disponible).
- El número y el año de la norma europea.
- Los componentes que puedan ver afectada su eficacia por el envejecimiento tienen que marcarse de forma que pueda identificarse la fecha (o al menos el año) de fabricación. Para aquellos componentes que no puedan marcarse, por ejemplo, las bandas del arnés de la cabeza, la información ha de incluirse en la información proporcionada por el fabricante.
- Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario o los elementos con una influencia importante en la seguridad tienen que ser claramente identificables. Para aquellos componentes que no puedan marcarse, por ejemplo, las bandas del arnés de la cabeza, la información ha de incluirse en la información proporcionada por el fabricante.
- El marcado tiene que ser claramente visible e indeleble.

Embalaje:

- El fabricante ha de identificarse mediante el nombre, marca comercial u otros medios de identificación.
- Marcado de identificación del tipo.
- Talla (si hay varias tallas disponibles).
- El número de la norma europea.
- La fecha de caducidad y de almacenamiento.

Criterios de uso y mantenimiento:

- Debe ajustarse un filtro apropiado o un equipo respiratorio con suministro de aire autónomo o semiautónomo. Según determine el responsable de prevención.
- Ha de ir ajustada herméticamente.
- Los EPI de vías respiratorias están diseñados para ser utilizados de forma ininterrumpida en cortos periodos de tiempo.
- No deben utilizarse, en general, durante más de cuatro horas seguidas o durante el tiempo que señale el fabricante, consecuencia de las circunstancias de uso.
- Es necesario disponer de formación e información para poder determinar el tipo y clase de mascarilla y filtro.
- Es necesario que los filtros estén etiquetados para poder conocer su uso.
- Es necesario vigilar el tiempo efectivo del filtro para proceder a su cambio.
- Debe realizarse una limpieza y mantenimientos adecuados.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 140: Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148-1: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 1: Conector de rosca estándar.
- UNE-EN 148-2: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 2: Conector de rosca central.


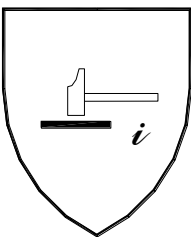
Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.



8.5. Protección de manos y brazos


8.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma: UNE-EN 388:2016	 CAT II
Definición: <ul style="list-style-type: none">• Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.• Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.	
Pictograma: Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420) 	
Propiedades mecánicas: <p>Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:</p> <ul style="list-style-type: none">• Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión• Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla• Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado• Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación	
Marcado: <p>Los guantes se marcarán con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nombre, marca registrada o identificación del fabricante• Designación comercial del guante• Talla• Marcado relativo a la fecha de caducidad <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores</p>	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: <ul style="list-style-type: none">• Certificado CE expedido por un organismo notificado.• Declaración de Conformidad.• Folleto informativo.	
Norma EN aplicable: <ul style="list-style-type: none">• UNE-EN 388:2016: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.• UNE-EN 420:2004 +A1:2010: Guantes de protección. Requisitos generales para guantes.:	
Información destinada a los Usuarios: <p>Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	



8.6. Protección de pies y piernas

8.6.1. Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	
Norma: UNE-EN ISO 20344:2012	 CAT II
Definición: <ul style="list-style-type: none">Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.	
Marcado: <p>Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none">Nombre, marca registrada o identificación del fabricanteDesignación comercialTallaMarcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)El número de norma EN-344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo: <p>- Calzado de Seguridad <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.</i>: EN-345</p> <p>- Calzado de Protección <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.</i>: EN-346</p> <p>- Calzado de Trabajo <i>sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera</i>: EN-347</p> <ul style="list-style-type: none">Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente: <p>- P: Calzado completo resistente a la perforación</p> <p>- C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.</p> <p>- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.</p> <p>- HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.</p> <p>- CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.</p> <p>- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.</p> <p>- WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.</p> <p>- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.</p> <ul style="list-style-type: none">Clase: <p>- Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.</p> <p>- Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)</p> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: <ul style="list-style-type: none">Certificado CE expedido por un organismo notificado.Declaración de Conformidad.Folleto informativo	
Norma EN aplicable: <ul style="list-style-type: none">UNE-EN ISO 20344:2012: Equipos de protección personal.; Métodos de ensayo para calzado.UNE-EN ISO 20345::2012: Equipos de protección individual. Calzado de seguridad.UNE-EN ISO 20346::2014: Equipos de protección personal. Calzado de protección.UNE-EN ISO 20347::2013: Equipos de protección personal. Calzado de trabajo.	
Información destinada a los Usuarios: <p>Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	



9. Protecciones colectivas

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

9.1. Vallado de obra

Ficha técnica
Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Iluminación inadecuada	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Guantes de cuero. Ropa de trabajo Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
<p>El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.</p> <p>El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.</p> <p>El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.</p> <p>Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.</p> <p>Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.</p> <p>Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.</p> <p>Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.</p> <p>Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:</p> <p>a) Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.</p> <p>b) Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.</p> <p>c) Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.</p> <p>Limpieza y orden en la obra.</p>

9.2. Señalización

Ficha técnica
Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.



Ficha técnica
<p>En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma. La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado. 2) Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado. <p>El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.</p> <p>El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.</p> <p>Señalización en la obra: La señalización en la obra es compleja y variada, utilizándose:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Por la localización de las señales o mensajes: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Señalización externa.</u> Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma. • <u>Señalización interna.</u> Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra. 2) Por el horario o tipo de visibilidad: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Señalización diurna.</u> Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc. • <u>Señalización nocturna.</u> A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial. 3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Señalización visual.</u> Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico. • <u>Señalización acústica.</u> Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon. • <u>Señalización táctil.</u> Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo, cordeles, barandillas, etc.). <p>Medios principales de señalización de la obra</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto. 2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc. 3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos. 4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas	Alta	Dañino	Importante	No eliminado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Ropa de trabajo Chaleco reflectante.



Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra. No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión. Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas. Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
- b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones. La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación. Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales. Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.). Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas. Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

9.3. Balizas

Ficha técnica

Señal fija o móvil empleada en la obra para indicar lugares peligrosos. Utilizaremos este medio en la obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes, principalmente, lo usaremos durante la ejecución de la obra en la implantación de trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropellos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.
Guantes de cuero.
Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado. En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada. La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado. La intensidad de la luz emitida por la señal deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos. No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión. La eficacia y el buen funcionamiento de las señales luminosas, se comprobará antes de su entrada en servicio.



10. Materiales

Tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse en esta obra, relativos a los aspectos de peso, forma y volumen del material.

Se incluye la información relacionada esencialmente con los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas a adoptar, así como los aspectos preventivos relativos a su manipulación y almacenaje.

10.1. Áridos y rellenos

10.1.1. Gravas

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características <ul style="list-style-type: none">• Peso específico: $1,7 \text{ K/dm}^3$• Formas disponibles en obra: A montón• Peso aproximado del material de obra: K• Volumen aproximado del material de obra: m^3
Las gravas en esta obra se utilizan para: <ul style="list-style-type: none">• La realización de los hormigones no estructurales, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización <ul style="list-style-type: none">• La utilización de las gravas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.• Las gravas deberán acopiarse amontonadas sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.• En especial en climatológicas adversas se protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.• Se mantendrán alejadas de las vías de circulación en la obra, para evitar ser proyectadas por los vehículos.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material: <ul style="list-style-type: none">• La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.
Durante su transporte por la obra: <ul style="list-style-type: none">• Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en tolvas y/o contenedores que garanticen su estabilidad.• Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.• No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, andamios y en especial en las pendientes de la cubierta, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje <ul style="list-style-type: none">• Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.• Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
<ul style="list-style-type: none">• Lugar de almacenaje: Según los planos• Tipo de Acopio: A montón

10.1.2. Zahorras y encachados

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características <ul style="list-style-type: none">• Peso específico: $2,5 \text{ K/dm}^3$• Formas disponibles en obra: A montón• Peso aproximado del material de obra: K• Volumen aproximado del material de obra: m^3
Las zahorras en esta obra se utilizan para: <ul style="list-style-type: none">• El relleno de desmontes, zanjas y vaciados realizados en la obra, así como para subbases de pavimentación, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.



FICHA TÉCNICA
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<ul style="list-style-type: none">La utilización de las zavorras deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.Las zavorras deberán acopiarse amontonadas sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.Se mantendrán alejadas de las vías de circulación en la obra, para evitar ser proyectadas por los vehículos.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material: <ul style="list-style-type: none">La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.
Durante su transporte por la obra: <ul style="list-style-type: none">Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en camiones, palas, dumpers y mototraillas que garanticen su estabilidad.No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte y puesta en obra.Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
<ul style="list-style-type: none">Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
<ul style="list-style-type: none">Lugar de almacenaje: Según los planosTipo de Acopio: A montón

10.2. Gomas, plásticos, metales

10.2.1. Tubos de PVC

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
<ul style="list-style-type: none">Formas disponibles en obra: En piezas tubularesPeso aproximado del material de obra: KVolumen aproximado del material de obra: m³
Los tubos de PVC en esta obra se utilizan para: <ul style="list-style-type: none">La realización de diferentes canalizaciones, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<ul style="list-style-type: none">Los riesgos principales por manipulación de los tubos de PVC son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.La utilización de los tubos de PVC deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.Se prestará especial atención al acopio de los mismos, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoronamientos de material por rodadura de los mismos.Si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera y se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.No se acopiarán unos encima de otros en evitación de sobrecargas que puedan provocar el deslizamiento de los mismos.Estarán dotados de todos los accesorios normalizados, evitándose cualquier tipo de deformación del material, ya sea en frío o en caliente para proceder a su montaje. El montaje se llevará a cabo siguiendo las prescripciones, herrajes, juntas e indicaciones del fabricante.Las uniones de tubos y piezas especiales se harán roscadas o se sellarán con colas sintéticas de gran adherencia, según sean los tubos roscados o con copa. En tal caso se seguirán las prescripciones de la ficha técnica correspondiente a "Adhesivos".
Medidas preventivas a adoptar
Con objeto de garantizar que la colocación de los tubos no supone ningún riesgo o peligro por deficiencias o por roturas deberán seguirse las siguientes medidas preventivas: <ul style="list-style-type: none">Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none">• Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros. Hay que tener presente que la rotura de piezas durante su manipulación puede ocasionar accidentes graves.• Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua en evitación de accidentes (en especial de aparatos eléctricos), para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.• Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra y se deberán seguir las indicaciones del proyecto.
<p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se transportará por la obra a su lugar de utilización en bateas debidamente acopiadas. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.• Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad. Así mismo se prestará especial atención a las sobrecargas por acumulación de tubos que se puedan ocasionar en las zanjas de cimentación.• No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.
<p>Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje</p> <ul style="list-style-type: none">• En la colocación de los tubos de PVC se tendrá especial cuidado con el estado de los taludes de las paredes laterales, sobre todo después de lluvias prolongadas.• No se comenzarán los trabajos si las zanjas no están debidamente entibadas conforme se refleja en los planos.• Se deberá observar el estado del terreno y la consiguiente necesidad o no de entibación aun no siendo esta necesaria en proyecto.• Como norma general, la anchura mínima de las zanjas no debe ser inferior a setenta centímetros y se debe dejar un espacio de veinte centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas, para poder trabajar en condiciones de seguridad los operarios. <p>En la apertura de zanjas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.• En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.• De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.• El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación. <p>En general durante todo el proceso de colocación de tubos de PVC:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los operarios deberán protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de los tubos, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.• Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
<ul style="list-style-type: none">• Lugar de almacenaje: En el tajo• Tipo de Acopio: A montón

10.3. Materiales bituminosos

10.3.1. Mezclas y emulsiones bituminosas

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
<ul style="list-style-type: none">• Peso específico: $1,2 \text{ K/dm}^3$• Formas disponibles en obra: En emulsiones.• Peso aproximado del material de obra: K• Volumen aproximado del material de obra: m³ <p>Productos líquidos obtenidos a partir de una base bituminosa (asfáltica o alquitrán) elaborada con disolventes, que cuando se aplican en capa fina, al secarse forman una película sólida; utilizables como materiales de imprimación para mejorar la adherencia del material impermeabilizante al soporte.</p> <p>La composición de la pintura de imprimación, se definen dos tipos:</p> <p>Pinturas de imprimación de base asfáltica. P1-I UNE 104-234. Pinturas de imprimación de base alquitrán. P1-I UNE 104-234.</p>



FICHA TÉCNICA
<p>Las mezclas y emulsiones bituminosas en esta obra se utilizan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Como imprimadores bituminosos utilizados para la imprimación y la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
<p>Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización</p> <ul style="list-style-type: none">• Deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.• Las mezclas y emulsiones bituminosas deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.• No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura ambiente sea menor que:<ul style="list-style-type: none">a) 5°C para láminas de oxiasfalto.b) 0°C para láminas de oxiasfalto modificado.c) -5°C para láminas de betún modificado.• Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.• Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.• En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.
<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <p>En la recepción de este material:</p> <ul style="list-style-type: none">• La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.• El embalaje y envases deberán venir con marca y dirección del fabricante.
<p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.• Las emulsiones deben presentarse protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y su almacenamiento.• Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
<p>Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje</p> <ul style="list-style-type: none">• Para los trabajos en los bordes de los tejados, se instalará barandillas y/o plataformas de seguridad en los bordes de cubierta que servirán como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta.• Será obligatorio el uso obligatorio de EPIs:<ul style="list-style-type: none">a) Cinturón de seguridad, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.b) Calzado certificado provisto de suelas antideslizantes.c) Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.d) Dispositivos anticaídas.• Se deberá señalar la zona de trabajo.• Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.• Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos superiores a 50 km/h que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.• Todos los huecos, tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por barandillas de seguridad.• Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.• En la parte superior del andamio se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.• Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de material.• Para los trabajos en los bordes del tejado, se aprovechará el andamio exterior, cubriendo toda la superficie con tabloncillos.• La dirección facultativa debe establecer los controles precisos para comprobar que la ejecución de la obra se ajusta tanto al proyecto de ejecución, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección, así como ejecución de elementos singulares, tales como bordes, encuentros, desagües y juntas.• Se comprobará igualmente el estado de las protecciones colectivas con anterioridad al inicio de las operaciones de aislamiento en la cubierta.• La colocación de mezclas y emulsiones bituminosas deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.• Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none">• Debe evitarse el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las mezclas y emulsiones bituminosas.• Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes: Cinturones de protección lumbar, guantes y calzado reforzado.• Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.• Deberá evitar que se copie el material en las proximidades de depósitos de gasoil o gasolina, para evitar en caso de incendio la propagación del fuego.• Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse.• Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material.• Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo.
<ul style="list-style-type: none">• Lugar de almacenaje: Según los planos• Tipo de Acopio: Paletizado en cajas o en láminas

10.3.2. Betunes

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
<ul style="list-style-type: none">• Peso específico: 1,2 K/dm³• Formas disponibles en obra: En emulsiones.• Peso aproximado del material de obra: K• Volumen aproximado del material de obra: m³
Productos prefabricados laminares cuya base impermeabilizante es de tipo bituminoso destinados a formar parte fundamental de la impermeabilización como sistemas monocapa o multicapas.
Tipos de Láminas bituminosas de oxiasfalto (LO) Productos prefabricados laminares constituidos por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos, material antiadherente y, eventualmente, una protección, utilizables para la construcción de membranas impermeabilizantes. Láminas bituminosas de oxiasfalto modificado (LOM): Productos prefabricados laminares constituidos por una o varias armaduras, recubiertas con misticos bituminosos a base de oxiasfalto modificado, material antiadherente plástico y, eventualmente, una protección, utilizables para la construcción de membranas impermeabilizantes. Láminas de betún modificado con elastómeros (LBM): Productos prefabricados laminares constituidos por una o varias armaduras, recubiertas con misticos bituminosos modificados con elastómeros, material antiadherente y, eventualmente, una protección, utilizables para la construcción de membranas impermeabilizantes. Láminas de betún modificado con plastómeros (LBM): Productos prefabricados laminares constituidos por una o varias armaduras, recubiertas con misticos bituminosos modificados con plastómeros, material antiadherente y, eventualmente, una protección, utilizables para la construcción de membranas impermeabilizantes. Láminas extruidas de betún modificado con polímeros (LBME): Productos prefabricados laminares a base de un místico de betún modificado con polímeros que eventualmente pueden llevar en su cara interna una armadura de fieltro de fibra de vidrio, fabricados por extrusión y calandrado, utilizables para la construcción de membranas impermeabilizantes. Láminas de alquitrán modificado con polímeros (LAM): Productos prefabricados laminares sin armaduras que se fabrican por extrusión y calandrado, y que están constituidas por un recubrimiento bituminoso a base de alquitrán modificado con polímeros, por plastificantes y por otros materiales tales como cargas minerales, utilizables para la construcción de membranas impermeabilizantes.
Las láminas de betún en esta obra se utilizan: <ul style="list-style-type: none">• Como material impermeabilizante, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<ul style="list-style-type: none">• Deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.• Las láminas de betún deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.• No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura ambiente sea menor que:<ul style="list-style-type: none">a) 5°C para láminas de oxiasfalto.



FICHA TÉCNICA
<p>b) 0°C para láminas de oxiasfalto modificado. c) -5°C para láminas de betún modificado.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.• Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.• En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.
<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <p>En la recepción de este material:</p> <ul style="list-style-type: none">• La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.• Los rollos que forman la lámina deberán llegar a obra paletizados y deberán venir con la marca y dirección del fabricante entre otros datos.
<p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.• Las emulsiones deben presentarse protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y su almacenamiento.• Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.• El almacenamiento en obra se realizará en local aislado de la humedad y de la radiación solar, no siendo admisible que la temperatura del mismo supere los 35°C en verano ni los 5°C en invierno.• La colocación de los rollos en el almacén se realizará de forma que los mismos no sufran aplastamiento por cargas, siendo conveniente su ensilado en vertical y separados siempre del suelo a través de madera o material equivalente.• El transporte desde el almacén a los tajos se realizará de forma conveniente para que no se dañen los rollos. Se podrá almacenar a pie de tajo el material a colocar en el día, protegiéndolo de los agentes atmosféricos y del agua de vertidos en obra.• Las láminas de oxiasfalto y de betún modificado SBS, no se expondrán a una radiación solar prolongada.
<p>Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje</p> <ul style="list-style-type: none">• Para los trabajos en los bordes de los tejados, se instalará barandillas y/o plataformas de seguridad en los bordes de cubierta que servirán como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta.• Será obligatorio el uso obligatorio de EPIs:<ul style="list-style-type: none">a) Cinturón de seguridad, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.b) Calzado certificado provisto de suelas antideslizantes.c) Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.d) Dispositivos anticaídas.• Se deberá señalizar la zona de trabajo.• Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.• Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos superiores a 50 km/h que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.• Todos los huecos, tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por barandillas de seguridad.• Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.• En la parte superior del andamio se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.• Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de material.• Para los trabajos en los bordes del tejado, se aprovechará el andamio exterior, cubriendo toda la superficie con tablonos.• La dirección facultativa debe establecer los controles precisos para comprobar que la ejecución de la obra se ajusta tanto al proyecto de ejecución, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección, así como ejecución de elementos singulares, tales como bordes, encuentros, desagües y juntas.• Se comprobará igualmente el estado de las protecciones colectivas con anterioridad al inicio de las operaciones de aislamiento en la cubierta.• La colocación de láminas de betún deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.• Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.• Debe evitarse el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las láminas de betún.• Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIs correspondientes: Cinturones de protección lumbar, guantes y calzado reforzado.• Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none">Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio si éste no está convenientemente protegido. Si se acoplasen rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar.Deberá evitar que se acopie el material en las proximidades de depósitos de gasoil o gasolina, para evitar en caso de incendio la propagación del fuego.Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse.Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material.Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo.
<ul style="list-style-type: none">Lugar de almacenaje: Según los planosTipo de Acopio: Paletizado en láminas o rollos

10.3.3. Emulsiones asfálticas

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
<ul style="list-style-type: none">Peso específico: $1,2 \text{ K/dm}^3$Formas disponibles en obra: En emulsiones.Peso aproximado del material de obra: KVolumen aproximado del material de obra: m³ <p>Las emulsiones asfálticas son productos bituminosos obtenidos por la dispersión de pequeñas partículas de un betún asfáltico en agua o en una solución acuosa con un agente emulsionante, que además de los 3 productos básicos (betún asfáltico, agua y emulsiones) pueden contener otros como filler, amianto, caucho, etc.; utilizables como imprimación o preparación de superficies para impermeabilización.</p> <p>Se definen cuatro tipos de emulsión bituminosa: Emulsiones preparadas con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico sin carga. EA UNE 104-231. Emulsiones preparadas con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico con carga. EB UNE 104-231. Emulsiones preparadas con agentes emulsionantes químicos de carácter catiónico. EC UNE 104-231. Emulsiones preparadas con emulsiones minerales coloidales (no iónicas). ED UNE 104-231.</p>
Las emulsiones asfálticas en esta obra se utilizan: <ul style="list-style-type: none">Como imprimador bituminoso utilizado para la imprimación y la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<ul style="list-style-type: none">Deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.Las emulsiones asfálticas deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura ambiente sea menor que:<ul style="list-style-type: none">a) 5°C para láminas de oxiasfalto.b) 0°C para láminas de oxiasfalto modificado.c) -5°C para láminas de betún modificado.Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material: <ul style="list-style-type: none">La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.El embalaje y envases deberán venir con marca y dirección del fabricante.
Durante su transporte por la obra:



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none"> • Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material. • Las emulsiones deben presentarse protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y su almacenamiento. • Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
<ul style="list-style-type: none"> • Para los trabajos en los bordes de los tejados, se instalará barandillas y/o plataformas de seguridad en los bordes de cubierta que servirán como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta. • Será obligatorio el uso obligatorio de EPIs: <ul style="list-style-type: none"> a) Cinturón de seguridad, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes. b) Calzado certificado provisto de suelas antideslizantes. c) Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas. d) Dispositivos anticaídas. • Se deberá señalar la zona de trabajo. • Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado. • Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos superiores a 50 km/h que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado. • Todos los huecos, tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por barandillas de seguridad. • Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos. • En la parte superior del andamio se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas. • Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de material. • Para los trabajos en los bordes del tejado, se aprovechará el andamio exterior, cubriendo toda la superficie con tablonés. • La dirección facultativa debe establecer los controles precisos para comprobar que la ejecución de la obra se ajusta tanto al proyecto de ejecución, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección, así como ejecución de elementos singulares, tales como bordes, encuentros, desagües y juntas. • Se comprobará igualmente el estado de las protecciones colectivas con anterioridad al inicio de las operaciones de aislamiento en la cubierta. • La colocación de emulsiones asfálticas deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. • Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra. • Debe evitarse el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las emulsiones asfálticas. • Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes: Cinturones de protección lumbar, guantes y calzado reforzado. • Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. • Deberá evitar que se acopie el material en las proximidades de depósitos de gasoil o gasolina, para evitar en caso de incendio la propagación del fuego. • Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse. • Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material. • Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo.
<ul style="list-style-type: none"> • Lugar de almacenaje: Según los planos • Tipo de Acopio: Paletizado en cajas o en láminas

10.4. Pinturas

10.4.1. Pinturas

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
<ul style="list-style-type: none"> • Formas disponibles en obra: Envases • Volumen aproximado del producto en la obra: m³ <p>La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del elemento, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.</p>
Las pinturas en esta obra se utilizan para:



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none">Realización de operaciones diversas, conforme se especifica en el proyecto de ejecución, siendo entre otras las siguientes: pintura sobre muros, tabiques, techos.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<ul style="list-style-type: none">La utilización de las pinturas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con los envases de las mismas.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material: <ul style="list-style-type: none">La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del producto de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.
Durante su transporte por la obra: <ul style="list-style-type: none">Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados.
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
<p>En términos generales deberá tenerse presente:</p> <ul style="list-style-type: none">El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación, entre otras cosas para evitar deslumbramientos o cambios bruscos de luminosidad que puedan causar cansancio visual.En tiempo lluvioso o cuando la humedad relativa supere el 85 por 100 (85%), se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.El soporte deberá prepararse de modo que su porosidad sea tal que no sean absorbidas las capas finales y éstas puedan extenderse formando una película uniforme.En la preparación de los soportes deberá utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad.Si hay riesgo de caída deberá evitarse mediante la colocación de protecciones colectivas: Redes de seguridad.Deberán utilizarse máquinas y equipos autorizados por el Coordinador de Seguridad.La aplicación de las pinturas se realizará solo sobre los elementos para los que está recomendado por el fabricante.Las pinturas deberán extenderse uniformemente y siempre antes de que pase el tiempo máximo de aplicación especificado por el fabricante.Se evitarán las posturas inadecuadas, y se protegerá convenientemente los ojos en evitación de salpicaduras durante la aplicación de las mismas.La ejecución se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Proyecto o en su defecto con arreglo a las instrucciones del fabricante.Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar ventilados adecuadamente, empleándose en caso contrario mascarillas apropiadas y recomendadas por el fabricante.Se procurará en todo momento que los recipientes estén alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa que pueda provocar un accidente.Se prohibirá soldar en los alrededores de la aplicación de los productos. Para ello deberá señalizarse convenientemente la zona de seguridad.Se prestará especial atención al lugar de acopio de las pinturas, comprobando que el local está bien ventilado y su temperatura es la adecuada.Deberán tomarse precauciones para evitar atmósferas inflamables por la volatilización de las pinturas y disolventes utilizados.Los operarios deberán protegerse convenientemente del contacto, mediante el uso de guantes.En las irritaciones de la piel causadas por contacto, deberá someterse a examen médico lo antes posible.Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. <p>EN LAS PINTURAS AL TEMPLE</p> <ul style="list-style-type: none">Este tipo de pinturas se utilizará preferentemente en paramentos verticales y horizontales.Se aplicarán directamente sobre el enlucido de yeso en el que previamente se habrá dado una imprimación selladora y un lijado para reparar los resaltos e imperfecciones.Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los EPIs apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.Por último, se aplicará el temple mediante rodillo. Las superficies tratadas con temple liso deberán quedar con aspecto mate y acabado liso uniforme y las tratadas con temple picado tendrán un acabado rugoso. <p>PINTURAS PLÁSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none">Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquellos puntos donde haya grietas u oquedades. Para el lijado se utilizarán herramientas y útiles apropiados para ello.



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none">• Se aplicará a continuación una mano de imprimación selladora seguida de otras de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.• Cuando el acabado sea goteado, y una vez pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará una proyección a pistola de pintura plástica mate en gotas uniformes y no separadas.• Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los EPIs apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente. <p>PINTURAS A LA CAL</p> <ul style="list-style-type: none">• Su utilización se realizará preferentemente en los paramentos exteriores.• Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad para trabajar en altura.• Esta pintura se realizará diluyendo en agua, cal apagada en polvo batiéndose posteriormente. En caso de que el soporte sea muy liso se le añadirá a la lechada silicato sódico o aceites tratados, así como sal gorda o alumbre con objeto de aumentar su adherencia y a la vez mejorar su impermeabilidad.• Para conocer los riesgos que entraña el uso de la cal deberán seguirse las indicaciones de la "Ficha técnica" correspondiente a la misma.• Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los EPIs apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.
<ul style="list-style-type: none">• Lugar de almacenaje: Según los planos• Tipo de Acopio: Envasado

10.5. Señalización, Carteles y Mobiliario urbano

FICHA TÉCNICA
<p>Tipología y Características</p> <p>Señalización horizontal, carteles y mobiliario urbano</p>
<p>Las señales, carteles y mobiliario urbano en esta obra se utilizan para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Señalizar correctamente la circulación y los elementos de interés.• Dotar a los espacios urbanos de elementos de mobiliario en las áreas de estancia y en el itinerario peatonal accesible.
<p>Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización</p> <ul style="list-style-type: none">• Caída de personas a mismo nivel.• Caída de personas a distinto nivel.• Golpes, cortes por objetos o herramientas.• Sobreesfuerzos.• Atrapamientos por y entre objetos.• Aplastamiento por materiales.• Atrapamiento/atropello por vehículos/maquinaria.• Exposiciones a temperaturas ambientales extremas.• Causados por seres vivos.
<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <p>En la recepción de este material:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estos materiales deberán disponer de sellos de calidad que acrediten de modo satisfactorio la realización de los ensayos correspondientes. Seguir estas prescripciones garantizará las condiciones y calidades de los materiales y por lo tanto se presume que no entrañarán por sí mismo un riesgo. <p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.• El transporte se realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medios de transporte utilizados.• Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.• El transporte de materiales, elementos, señales hasta su emplazamiento definitivo se realizará siempre que sea técnicamente posible mediante medios mecánicos.
<p>Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje</p> <ul style="list-style-type: none">• Transitar por zonas lo más despejadas posibles.• Los apalancamientos no se realizarán de forma brusca.• Trabajar a la altura correcta evitando las posturas incómodas y forzadas.



FICHA TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none"> Mantener el ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo para tener controlada la situación en todo momento. Extremar las precauciones en la colocación de dichos materiales para evitar atrapamientos, uno de los trabajadores será el que dirija la operación. A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal de Riesgo de caída de objetos, y en su caso las de Peligro, cargas suspendidas. Para la colocación de materiales, elementos, señales de dimensiones considerables, dichas operaciones se realizarán entre varios 2 o más operarios. <p><u>Desplazamiento de cargas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro. Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga. Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro. Los elementos y materiales cuando se apoyen en el suelo se harán de forma estable para evitar vuelcos de dichos elementos produciendo golpes o atrapamientos. Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado. Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas. Extremar las precauciones cuando se cojan los materiales, objetos evitando que se produzcan atrapamientos en manos y pies. Para ello se utilizarán guantes de protección y botas con puntera de seguridad. Cargar los cuerpos simétricamente. Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo. El objeto transportado y los brazos del trabajador se mantendrán lo más cerca posible del cuerpo. Mantener el cuerpo en posición vertical durante el traslado. No realizar giros de cintura cuando se transporten cargas. Los cambios de dirección se efectuarán con las piernas. Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos. Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes.
<ul style="list-style-type: none"> Lugar de almacenaje: Según los planos Tipo de Acopio: A montón.
<ul style="list-style-type: none"> Lugar de almacenaje: Según los planos Tipo de Acopio: A montón.

11. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra

11.1. Criterios para establecer el seguimiento del plan de seguridad

Justificación.

La Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el *Artículo décimo. Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

Seis. Se añade un nuevo apartado 23 en el Artículo 12 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social" con la siguiente redacción:

«23. En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

a) Incumplir la obligación de elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, en particular por carecer de un contenido real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puestos de trabajo.

b) Incumplir la obligación de realizar el seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.»

Tal y como se aprecia, se establece como obligación empresarial:



- Por un lado, la elaboración del *Plan de Seguridad y salud*.
- Y por otro, la implantación en obra de un sistema que permita realizar el seguimiento de las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos contemplados en el Plan de Seguridad y Salud.

Sistema de seguimiento y Control del Plan de Seguridad:

a) Seguimiento de las distintas unidades de obra:

Mediante "*Fichas de Comprobación y Control*" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo, que, con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

b) Seguimiento de máquinas y equipos:

Mediante "*Fichas de control de máquinas y equipos*" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

c) Seguimiento de la documentación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos:

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratistas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

A tal efecto, junto al "*Pliego de Condiciones*" se anexa el documento de "*Estructura Organizativa*" de la obra, donde se definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

d) Seguimiento de la entrega de EPIS:

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

e) Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de ***Protecciones colectivas*** de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.

El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

f) Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos:

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.



A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

12. Sistema decidido para formar e informar a los trabajadores

12.1. CRITERIOS generales

Justificación

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 que:

Artículo 19: Formación de los trabajadores

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el **Artículo decimoprimer**. *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:

8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

Sistema de Formación e Información

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "Fichas", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá:

- Los procedimientos seguros de trabajo.
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas.
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.



13. Conclusión

Siguiendo las indicaciones dadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, tomando las necesarias y oportunas medidas preventivas, de Protección, trabajando con precaución y siguiendo un sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, además, de las prescripciones dadas en el Pliego de Condiciones, se puede concluir que:

- Los trabajos previstos para la ejecución del presente Proyecto no suponen un riesgo grave para la salud de los trabajadores, ni de las personas que puedan estar afectadas en el entorno de las obras.
- Siempre cabe la posibilidad de que se produzca algún accidente grave, por eso, se debe trabajar de forma segura para todas personas que trabajen en la obra y también, de las que se puedan encontrar en las zonas afectadas por la obra.





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 5

Documento nº2. Planos

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

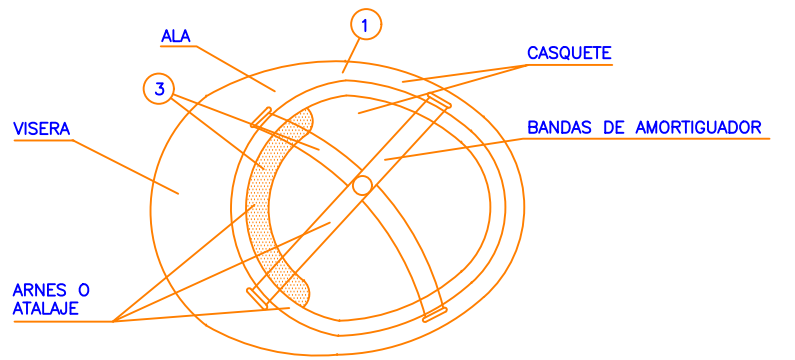
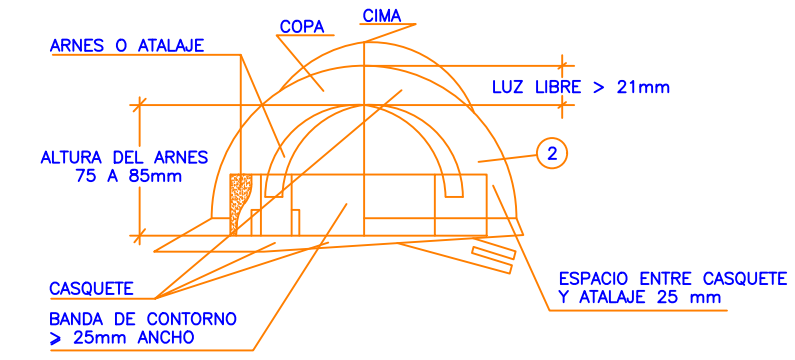
Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



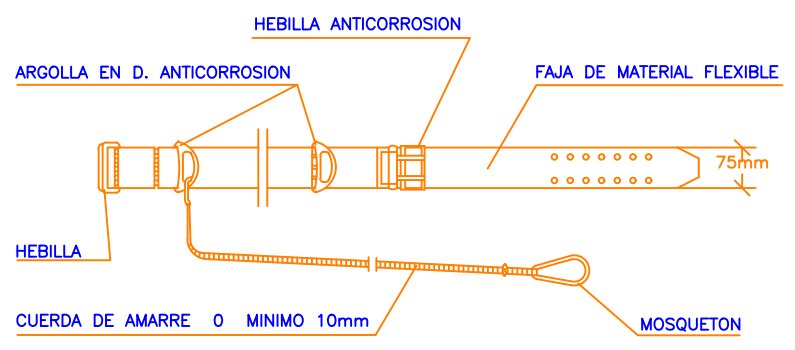
ÍNDICE

- PLANO N°1. PRENDAS DE TRABAJO.
- PLANO N°2. PRENDAS DE TRABAJO.
- PLANO N°3. RIESGOS ELÉCTRICOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN.
- PLANO N°4. VARIOS.
- PLANO N°5. BALIZAMIENTO.
- PLANO N°6. SEÑALIZACIÓN.

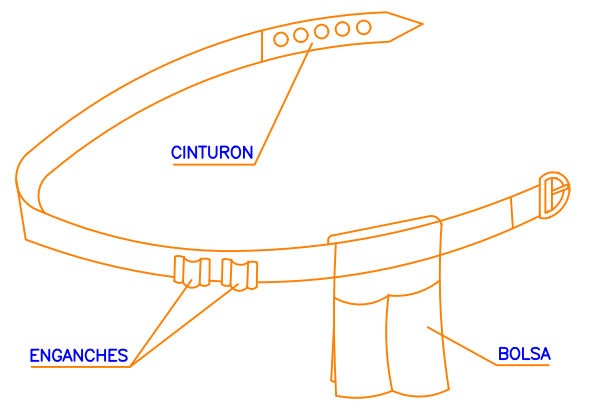


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

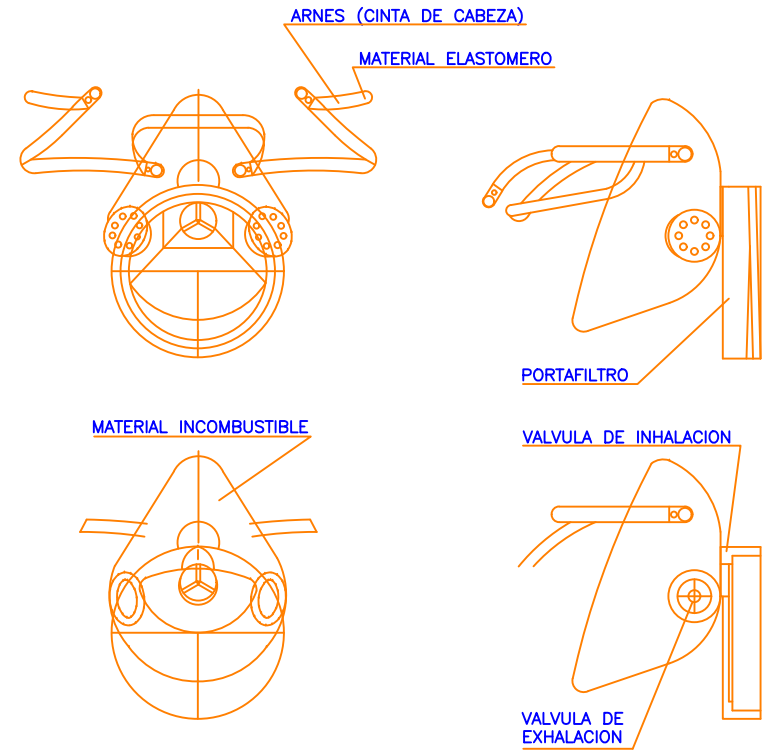
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



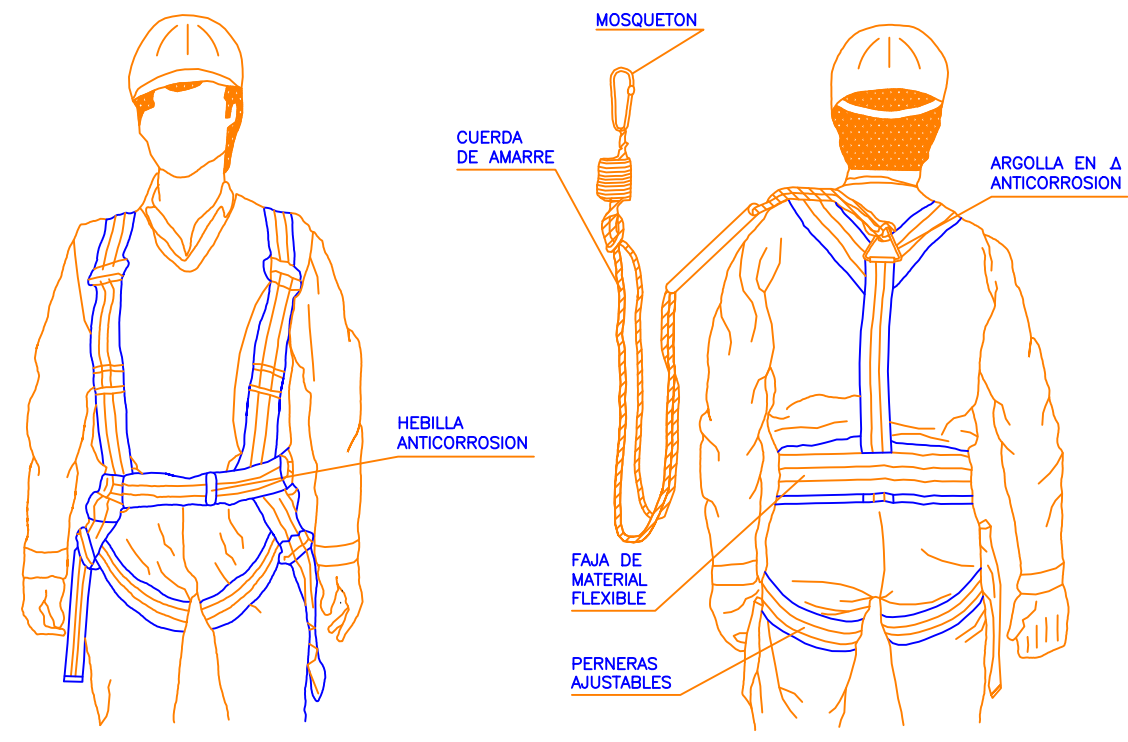
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



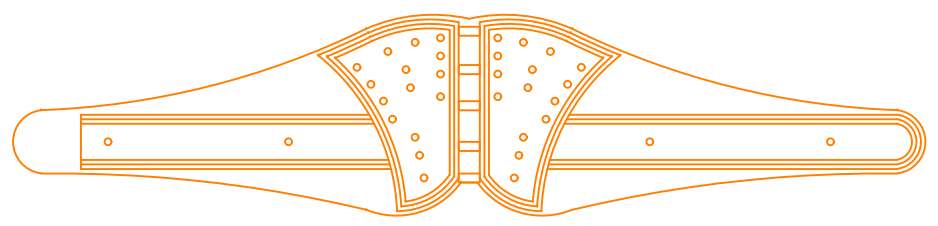
PORTAHERRAMIENTAS



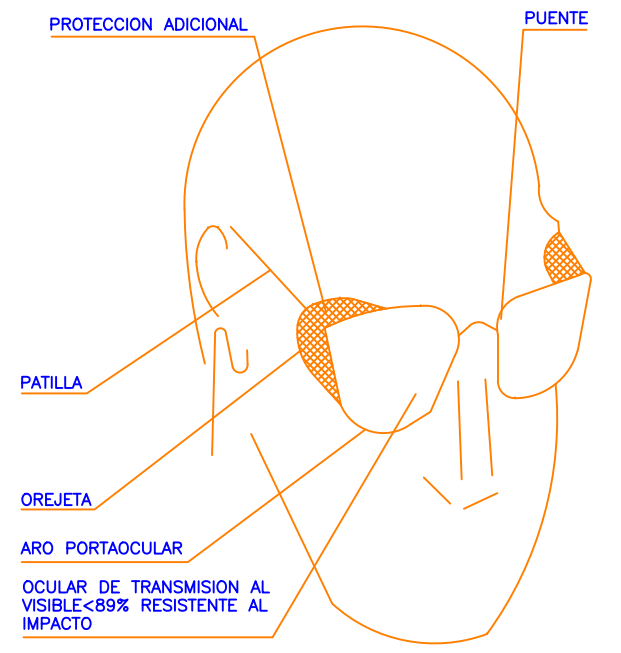
MASCARILLA ANTIPOLVO



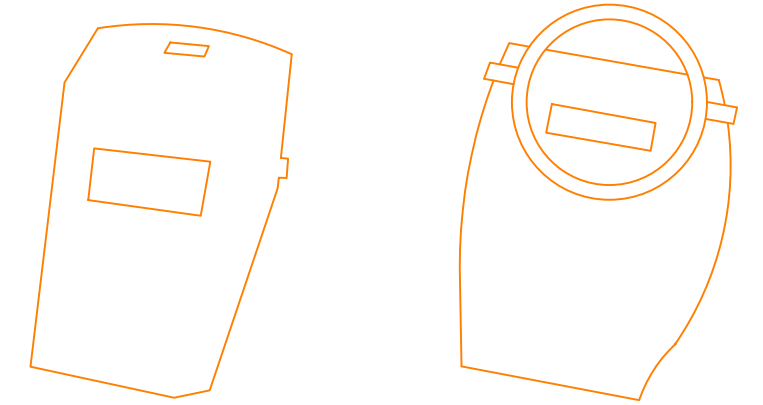
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



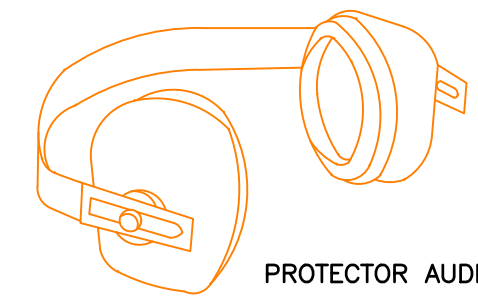
FAJA ANTIVIBRATORIA



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS




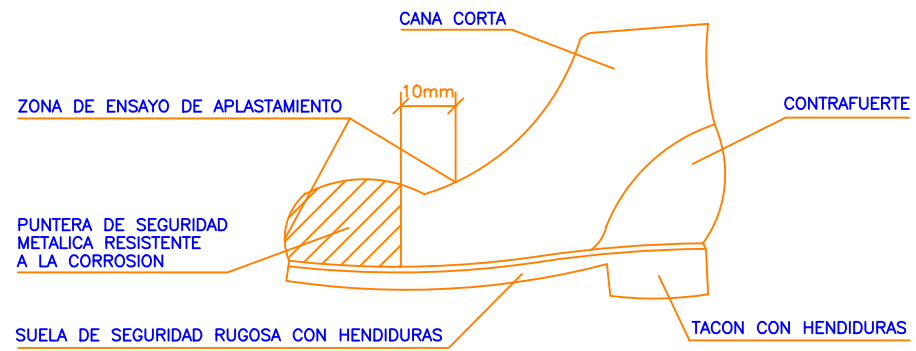
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



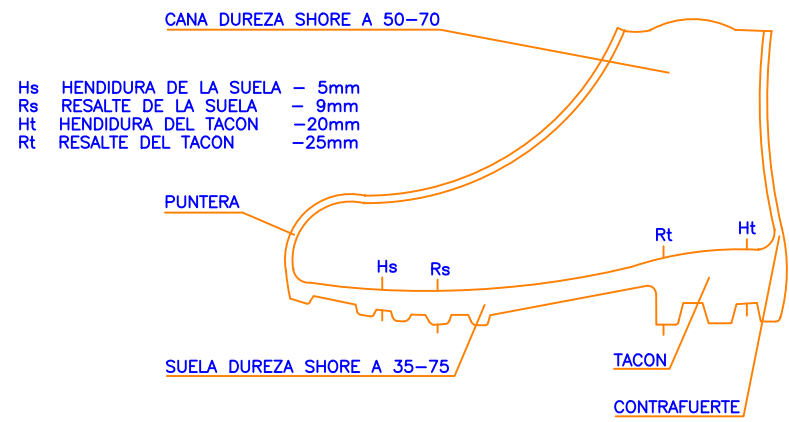
PROTECTOR AUDITIVO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA			
Grado en Ingeniería Civil			
Universidad de La Laguna			

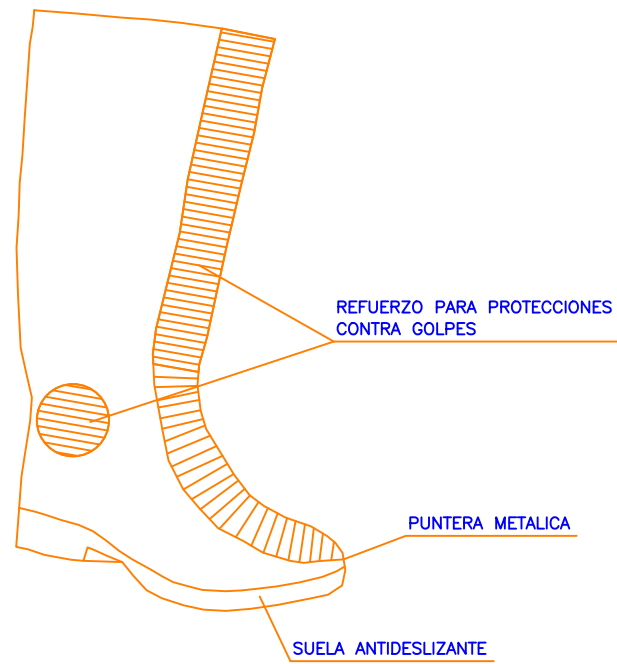
ESCALA:	SEGURIDAD Y SALUD. PRENDAS DE TRABAJO.	Nº P.: 01	
S/E			



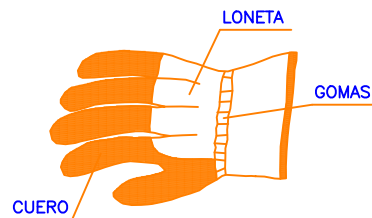
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



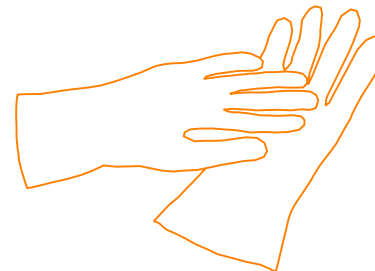
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES



GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE II
- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE < 5.000 V

GUANTES

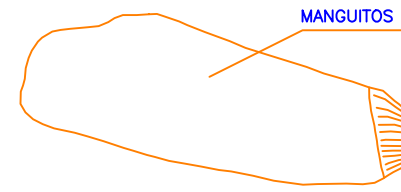


TRAJE

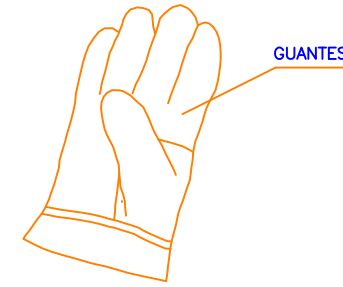


TRAJE IMPERMEABLE

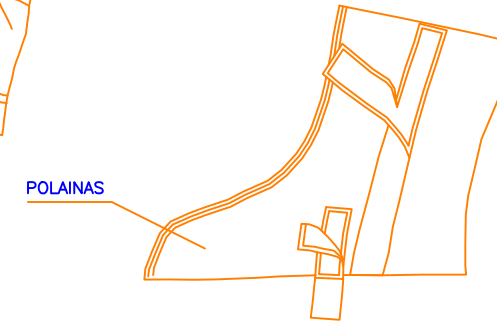
- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO



MANGUITOS

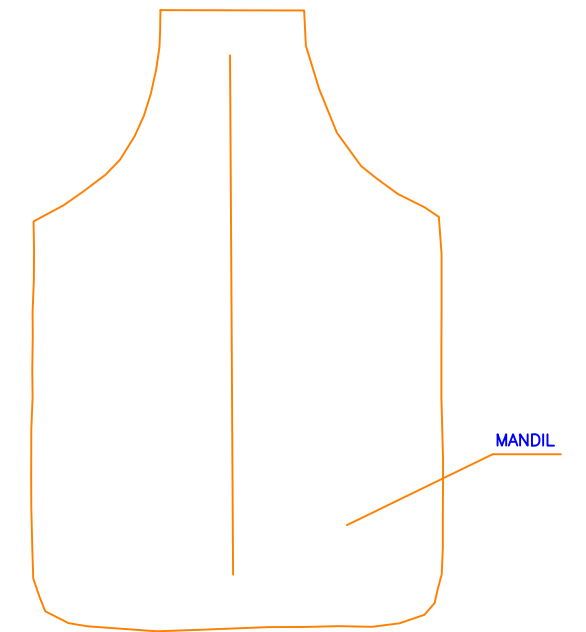


GUANTES

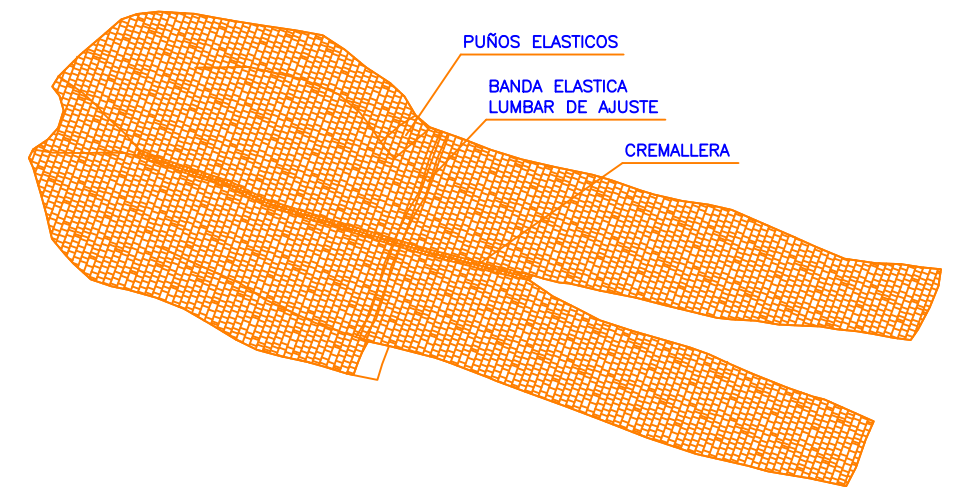


POLAINAS

TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)




MANDIL



MONO DE TRABAJO

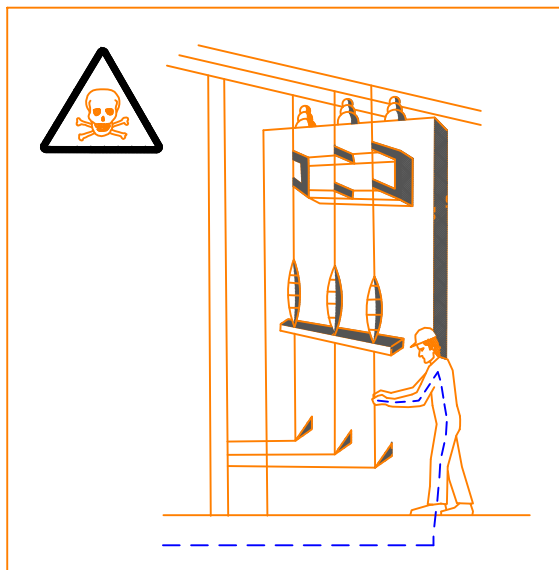
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna

ESCALA:	SEGURIDAD Y SALUD. PRENDAS DE TRABAJO.	Nº P. : 02	
S/E			

RIESGOS ELECTRICOS

CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

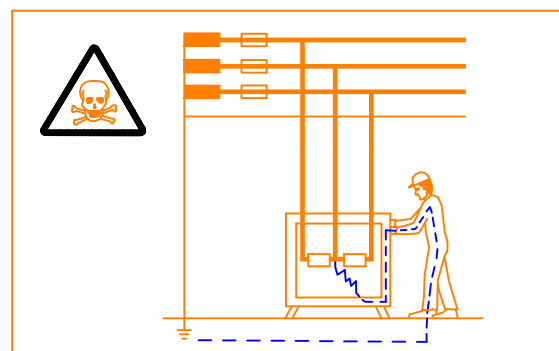


MANIPULACION DE INSTALACIONES

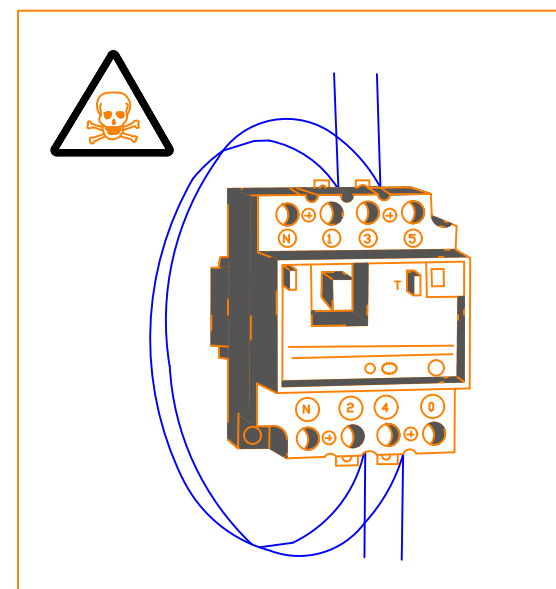


REPARACION DE EQUIPOS BAJO TENSION

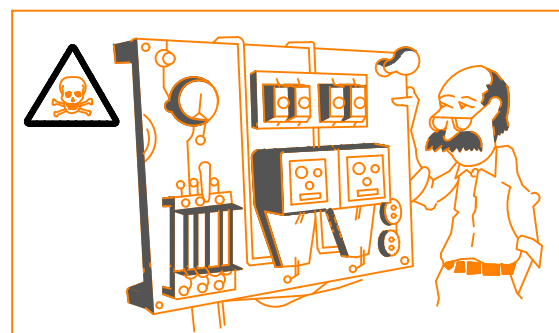
2- CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



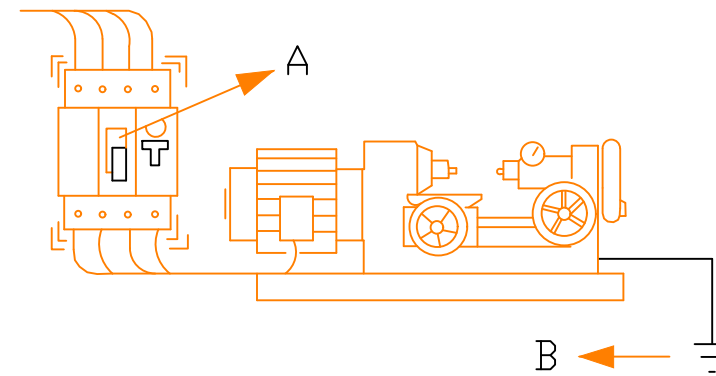
PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCION.



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCION SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.

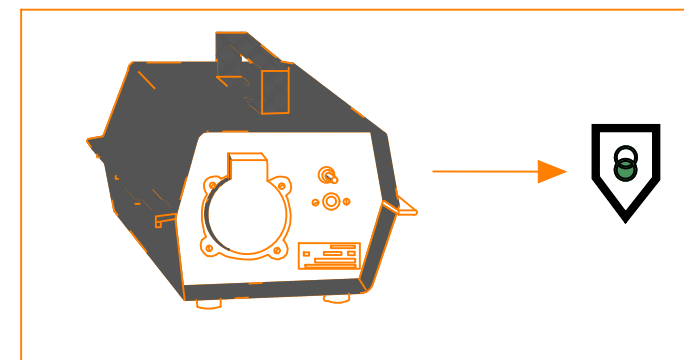
- NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
- NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
- ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

SISTEMAS DE PROTECCION



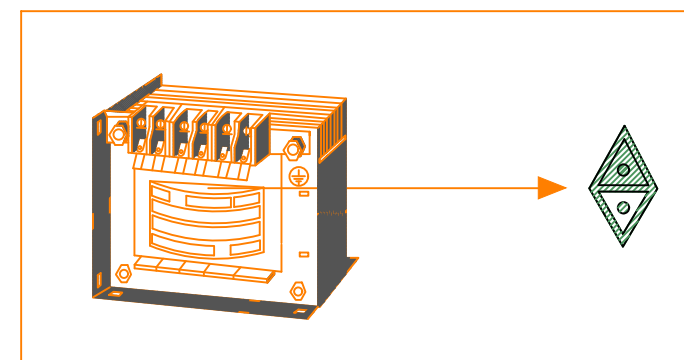
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.

B -LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSION DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



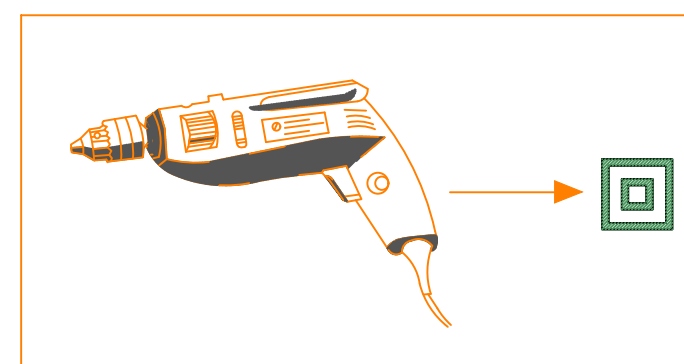
TENSION DE SEGURIDAD:

-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



DOBLE AISLAMIENTO:

-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

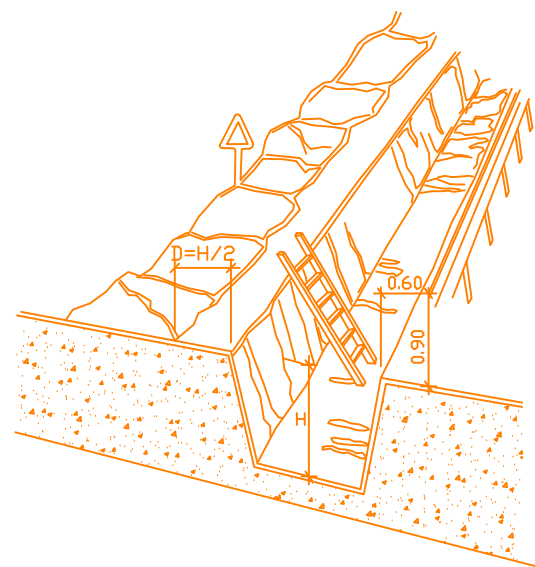


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

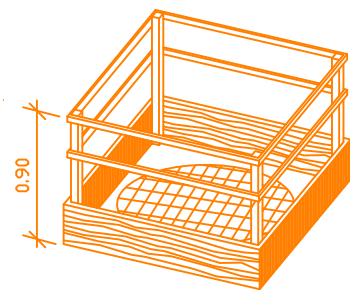
ESCALA:
S/E

SEGURIDAD Y SALUD. RIESGOS ELÉCTRICOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

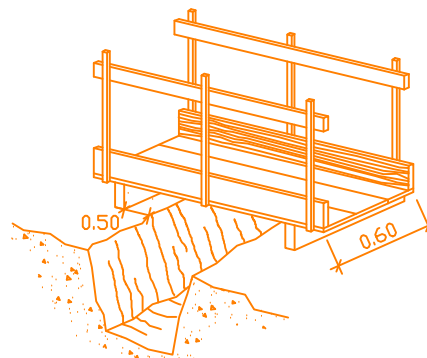
Nº P. : 03



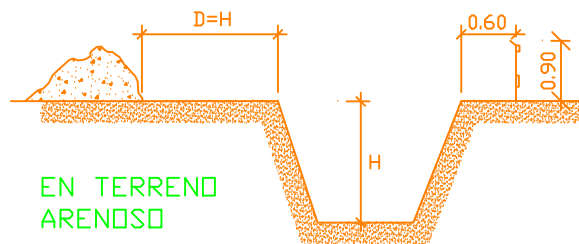
PROTECCION EN ZANJAS



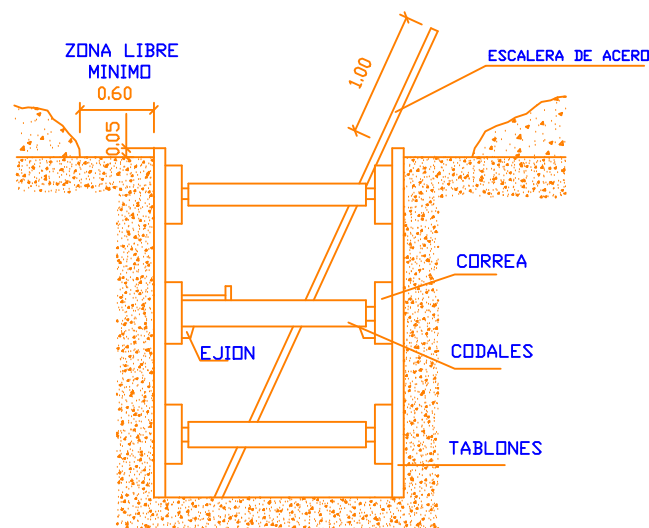
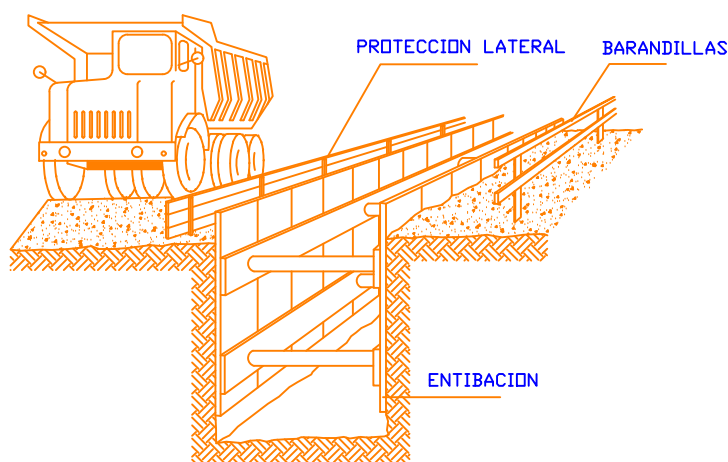
EN HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE PASARELA PEATON

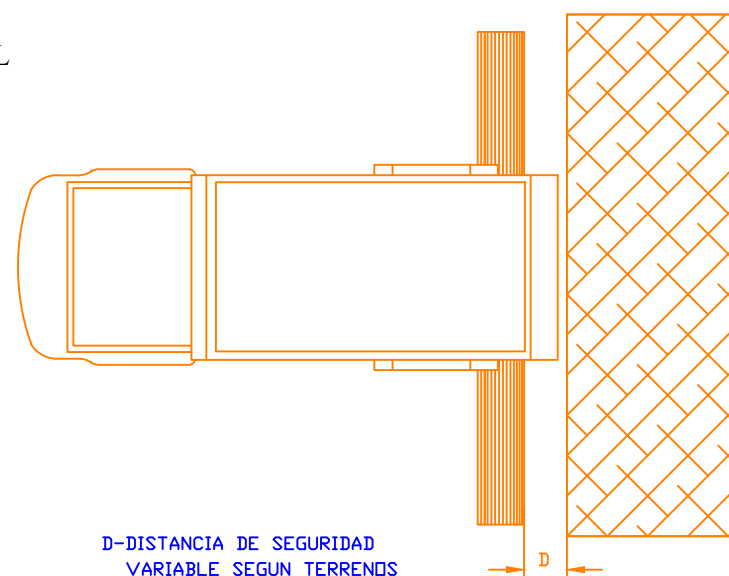
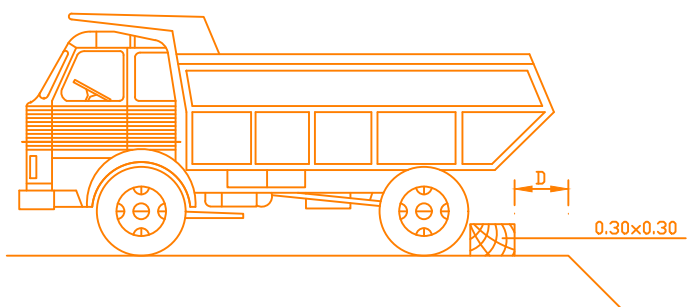


EN TERRENO ARENOSO

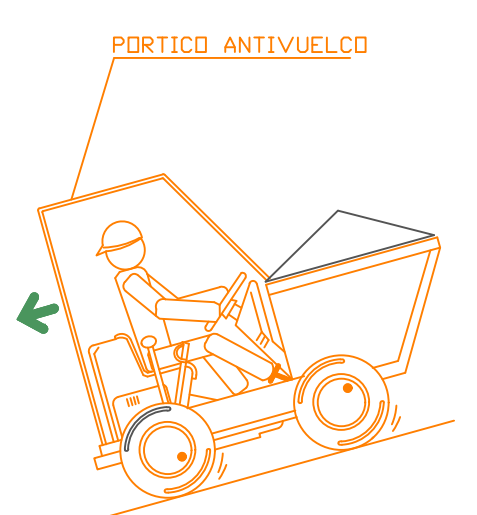


SANEAMIENTO HORIZONTAL

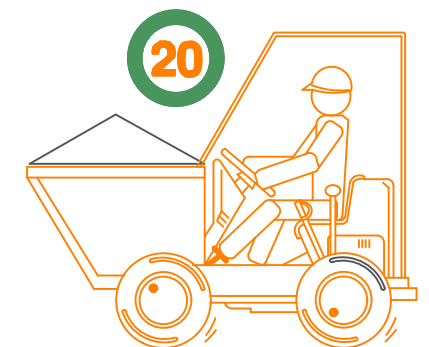
TOPES DE DESLIZAMIENTO DE VEHICULOS



D-DISTANCIA DE SEGURIDAD VARIABLE SEGUN TERRENOS

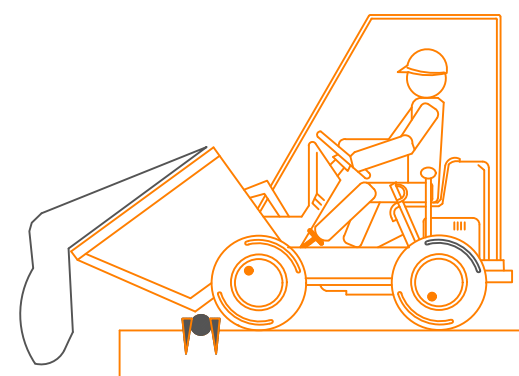


DUMPER

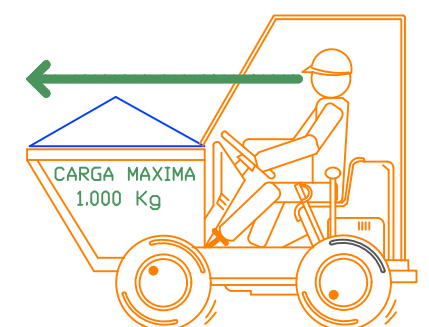


- CON EL VEHICULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRAS.

- NO SE DEBE CIRCULAR A MAS DE 20 Km/h. LA CONDUCCION SE HARA DE FORMA PRUDENTE.



- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.



- EN NINGUN CASO SE SUPERARA LA CARGA MAXIMA. SE DISPONDRA LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARA LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARA PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERA UTILIZAR CINTURON ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VIAS PUBLICAS ESTARAN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACUSTICO.
- ESTA ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

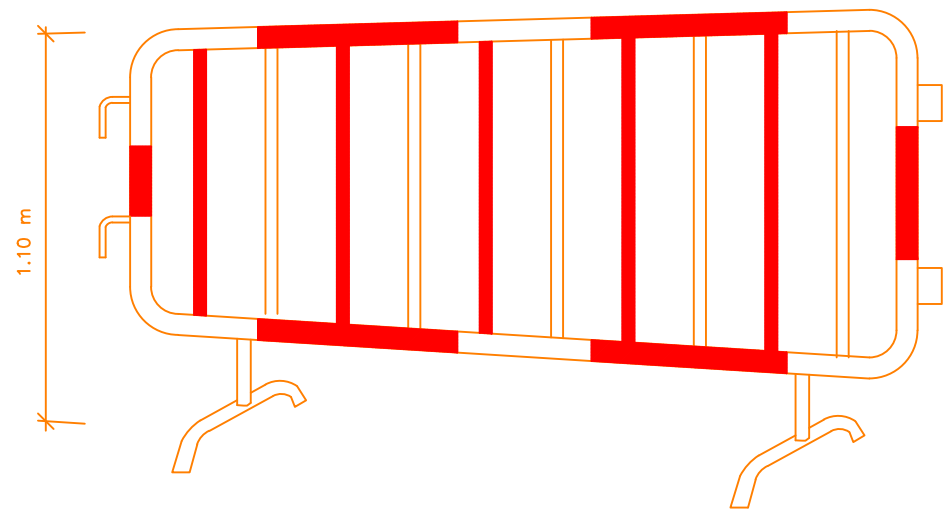


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

SEGURIDAD Y SALUD. VARIOS.

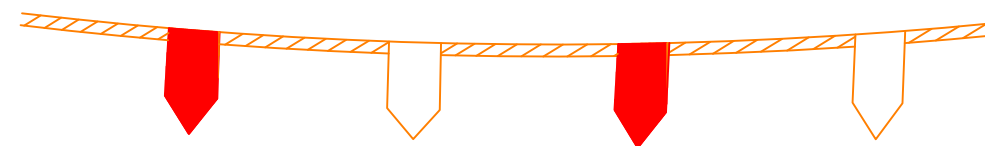
Nº P. : 04



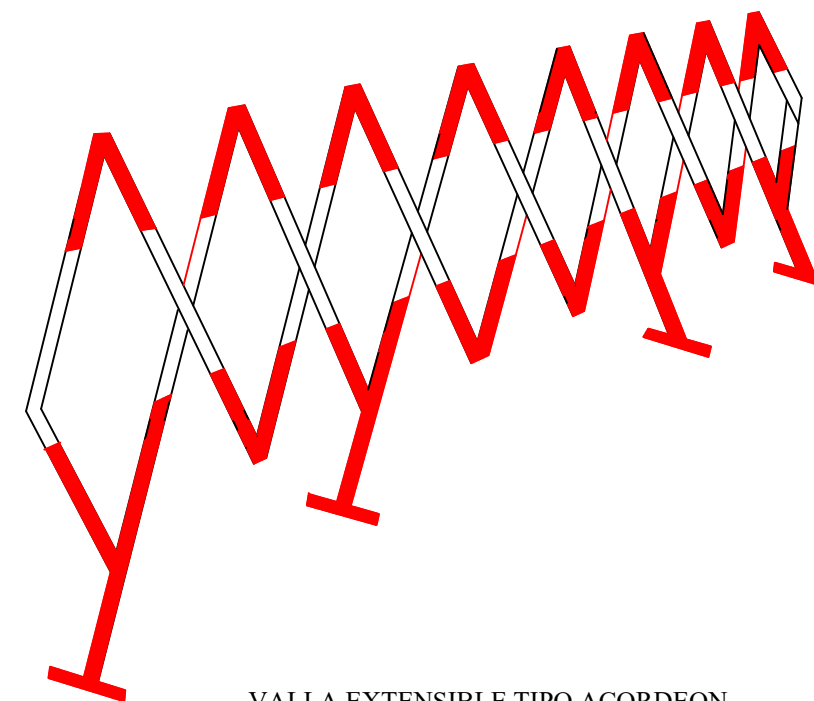
VALLA DESVIO TRAFICO



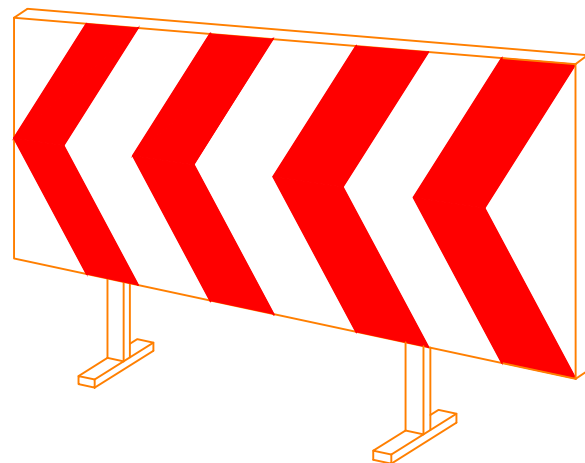
BALIZA DE BORDE DERECHO



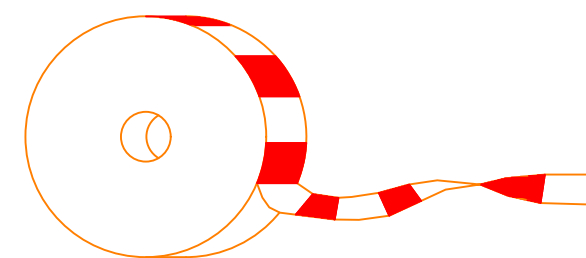
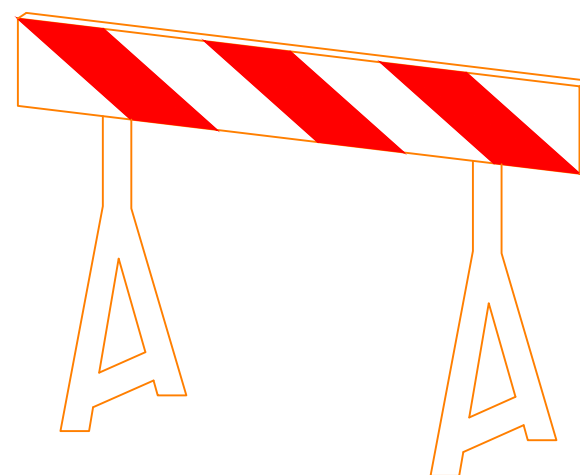
CORDON BALIZAMIENTO



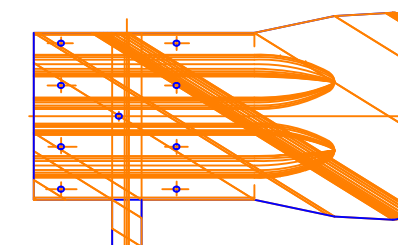
VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



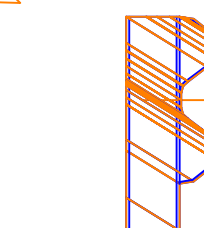
VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION



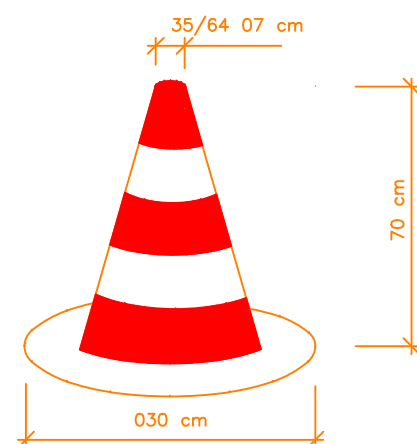
CINTA BALIZAMIENTO



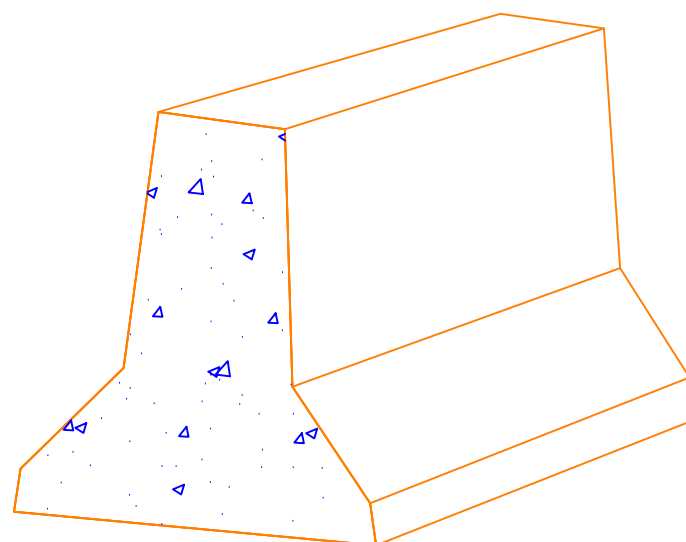
BARRERA RIGIDA



SECCION TRANSVERSAL




CONO BALIZAMIENTO



BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	TAIRIH	
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			

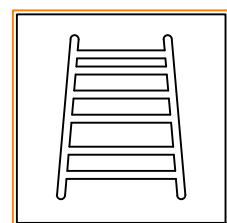
ESCALA:	SEGURIDAD Y SALUD. BALIZAMIENTO.	Nº P. : 05	
S/E			

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

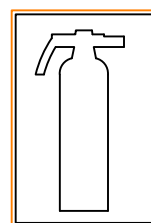


TELEFONO DE SALVAMENTO
(CAMARA HIPERBARICA)

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR

SEÑALES DE ADVERTENCIA



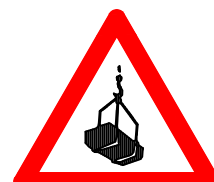
MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



OBRAS



CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO EN GENERAL



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDA A DISTINTO NIVEL

SEÑALES INFORMATIVAS



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCION OBLIGATORIA DEL DEDO



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS



PROTECCION OBLIGATORIA DEL CUERPO



OBLIGATORIA CONTRA CAIDAS



PARA PEATONES



OBLIGACION GENERAL (ACOMPANADA SI PROCEDE, DE UNA SEÑAL ADICIONAL)

SEÑALES DE PROHIBICION



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



NO TOCAR



ENTRADA PROHIBIDA

ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS. COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

SEÑALES DE PROHIBICION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA (TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVESANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE OBLIGACION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	TAIRIH
Comprobado	06-2022	RDGUEZ RDGUEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALIZACIÓN.

Nº P. : 06





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 5

Documento nº3. Pliego de Condiciones

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE ABONA.

DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1.	Datos de la obra	3
2.	Condiciones generales.....	3
3.	Condiciones legales.....	3
4.	Condiciones facultativas	4
4.1.	Coordinación de las actividades empresariales.....	4
4.2.	Coordinador de seguridad y salud	4
4.3.	Aprobación de certificaciones	5
4.4.	Precios contradictorios.....	5
4.5.	Libro de incidencias.....	5
4.6.	Libro de órdenes.....	6
4.7.	Paralización de trabajos	6
5.	Condiciones técnicas.....	6
5.1.	Requisitos de los equipos de protección individual.....	6
5.2.	Requisitos de los equipos de protección colectiva	7
5.2.1.	Vallado de obra:.....	8
5.2.2.	Protección contra incendios:	9
5.2.3.	Barandillas:.....	9
5.3.	Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc.	9
5.3.1.	Balizamiento	9
5.3.2.	Etiquetas, cintas, guirnaldas, luminosos y destellantes	9
5.3.3.	Señales.....	9
5.4.	Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria.....	9
5.5.	Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar	10
5.6.	Requisitos de las instalaciones eléctricas	11
5.7.	Requisitos de las instalaciones sanitarias de obra	11
6.	Normas básicas	12
6.1.	Cumplimiento de las normas	12
6.2.	Normas específicas de los encargados	12
6.3.	Normas específicas de los trabajadores	13
7.	Trabajos no programados	13
8.	Riesgos más comunes en la obra	13



9. Organización de la seguridad en la obra	13
9.1. Servicios de prevención	13
9.2. Formación	13
10. Comité de Seguridad y Salud	13
11. Plan de Seguridad y Salud	14



1. Datos de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Se trata del Proyecto Constructivo de la red de saneamiento y drenaje pluvial con reposición del firme de El Roque, en el término municipal de San Miguel de Abona.
Situación de la obra a construir	El Roque, San Miguel de Abona
Técnicos autores del proyecto	Tairih Rodríguez Rodríguez
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	Tairih Rodríguez Rodríguez

2. Condiciones generales

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa como Contratista adjudicatario del proyecto de, con respecto a este PLAN de SEGURIDAD y SALUD.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que son propias de la Empresa
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra: sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

3. Condiciones legales

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.*



- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

4. Condiciones facultativas

4.1. Coordinación de las actividades empresariales

Conforme la disposición adicional decimocuarta añadida a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece la presencia de Recursos Preventivos en esta obra, tal como se especifica en la Memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

Los recursos preventivos vigilarán el cumplimiento de las medidas incluidas en este Plan de Seguridad y Salud, así como la eficacia de las mismas, siempre sin perjuicio de las obligaciones del coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

4.2. Coordinador de seguridad y salud

Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación:

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. *En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.*
2. *Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.*



3. *La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.*
4. *La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.*

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 igualmente se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

Además, conforme se establece en el Real Decreto 1109/2007, el Coordinador de Seguridad deberá:

- a. Ser conocedor de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra.
- b. Con relación al libro de subcontratación: Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c. Con relación a las anotaciones en el libro de incidencias: Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la notificará al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

4.3. Aprobación de certificaciones

El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio) y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio de Seguridad y Salud) y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de plantearse una revisión de precios, el empresario principal (Contratista) comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

4.4. Precios contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el documento de la Memoria de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

4.5. Libro de incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento.



Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

4.6. Libro de órdenes

Las órdenes de Seguridad y Salud se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

4.7. Paralización de trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

5. Condiciones técnicas

5.1. Requisitos de los equipos de protección individual

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- Los Equipos deben poseer la marca CE, según Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre.
- Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

5.2. Requisitos de los equipos de protección colectiva

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruísta (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:



- La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioros con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptarán las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
- La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

Los elementos de protección colectiva se ceñirán a las características siguientes:

5.2.1. Vallado de obra:

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.

Tendrán al menos 2 metros de altura.

Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.



5.2.2. Protección contra incendios:

En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de este capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

5.2.3. Barandillas:

Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.

Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg/ml).

Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.

Además, las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas. La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

5.3. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

5.3.1. Balizamiento

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

5.3.2. Etiquetas, cintas, guirnaldas, luminosos y destellantes

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

5.3.3. Señales

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

5.4. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en



función del cumplimiento del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el visto bueno del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

5.5. Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m² por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.



Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

5.6. Requisitos de las instalaciones eléctricas

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas.

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

5.7. Requisitos de las instalaciones sanitarias de obra

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del primero de este apartado cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Todos los Centros de Trabajo dispondrán de cuartos vestuarios y de aseos para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo. La superficie mínima de los mismos será de dos (2) metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos y una altura mínima del techo de 2,30 metros.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llaves para guardar la ropa y el calzado.

Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez (10) empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones



adecuadas por cada veinticinco (25) trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Las duchas, al no comunicar con los cuartos vestuarios, dispondrán de colgaderas para la ropa.

Todo Centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesibles a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

Se prohíbe beber aplicando directamente los labios a los grifos. Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de un apercha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones

Se instalará una ducha de agua fría y caliente cada diez (10) trabajadores o fracción de esta cifra que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en comportamiento individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagüe y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización

Queda prohibido utilizar estos locales para uso distintos de aquellos para los que están destinado.

6. Normas básicas

6.1. Cumplimiento de las normas

Todo el personal de la obra, cualquiera que sea su nivel, está obligado a observar, conocer y cumplir las Normas de Seguridad Básicas, ya sean, las generales y/o las particulares de categoría o puesto.

6.2. Normas específicas de los encargados

Todo el que tenga personal a sus órdenes será responsable de dirigir a sus subordinados de manera que todos los trabajos se desarrollen en condiciones de seguridad. Será también responsable de la seguridad de las instalaciones o equipos que estén a su cargo.

Velará por todos los medios que sus hombres estén en todo momento bajo la cobertura de protecciones de carácter colectivo, cuando esto no fuera posible pro las especiales circunstancias del tajo o escasa duración de los trabajos con exposición a riesgo, obligará al empleo de la totalidad de los equipos de protección individual (EPI) recomendados para minimizar las consecuencias de los previsibles incidentes y/o accidentes. Deberán asegurarse además de que todos los operarios comprendan plenamente las tareas que se les ha asignado, admitiendo cuantas preguntas y sugerencias puedan formularse, especialmente en lo que atañe a riesgos posibles y su forma de evitarlos. Es obligación de todos los encargados el formar y adiestrar en materia de seguridad a los operarios que dependan de ellos.

Según el nivel de riesgo, los encargados comprobarán con la frecuencia requerida las condiciones de seguridad en que se realizan los trabajos.



6.3. Normas específicas de los trabajadores

Deberán dar cuenta a sus superiores de las situaciones inseguras que observen en el trabajo, así como de las máquinas, vehículos, instalaciones, herramientas y materiales que se encuentren en mal estado.

Si no comprendieran cualquier instrucción recibida, deberán realizar a los encargados cuantas preguntas aclaratorias o sugerencias sean oportunas y especialmente en lo que atañe a riesgos posibles y la forma de evitarlos.

Deberán respetarse y cumplirse no solamente las Normas de Seguridad sino las señales que sean instaladas y las instrucciones dadas por los encargados.

Será obligatorio el uso y conservación de las prendas de protección personal y elementar el mantener en buen estado las herramientas de trabajo y respetar los elementos de seguridad y primeros auxilios (extintores, botiquines, etc.).

7. Trabajos no programados

Debe evitarse improvisar en la realización de los trabajos. Antes de comenzar éstos debe revisarse el lugar y el equipo con el que se ha de trabajar, tomando las oportunas medidas de seguridad, aunque ello implique una mayor duración o coste.

8. Riesgos más comunes en la obra

El riesgo más peligroso en este tipo de obra es el derrumbamiento de las zanjas que puede causar lesiones graves e incluso la muerte de los trabajadores. Para ello se deberá de entibar correctamente la zanja.

Otros riesgos menos peligrosos, pero no por ellos menos comunes podrán ser cortes, quemaduras, golpes, proyección de fragmentos, caídas de objetos, etc.

9. Organización de la seguridad en la obra

9.1. Servicios de prevención

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud. El técnico asesor tendrá como misión la prevención de riesgos y el asesoramiento al jefe de obra sobre las medidas que deban adoptarse, así como el estudio de los accidentes producidos, para la corrección de las causas que los motivaron.

9.2. Formación

El contratista, está legalmente obligado a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro. Los empleados deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras y del uso correcto de las protecciones colectivas e individuales.

A parte de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que este fin se incorporaran a este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

10. Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud de acuerdo con lo previsto en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.



11. Plan de Seguridad y Salud

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Dicho Plan de Seguridad y Salud será presentado a la Dirección de Obra para su informe y aprobación. Cualquier posterior modificación al mismo, deberá seguir idéntico trámite de informe y aprobación por la Dirección de Obra y por la Administración y no podrá implicar la disminución de los niveles de protección previsto en este Estudio.





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
CON REPOSICIÓN DE FIRME DE EL ROQUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN
MIGUEL DE ABONA

Documento nº 5

Documento nº4. Presupuesto

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autora: Tairih Rodríguez Rodríguez

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





ÍNDICE

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS N°2

PRESUPUESTO POR CAPÍTULO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES							
01.01	PROTECCIONES PARA LA CABEZA							
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	50				50.00		
						50.00	1.74	87.00
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	15				15.00		
						15.00	17.97	269.55
D32AA0030	ud Tapones antirruídos, Würth Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protec- ción 36dB, con marcado CE.	15				15.00		
						15.00	0.77	11.55
	TOTAL 01.01.....							368.10
01.02	PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS							
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	15				15.00		
						15.00	7.67	115.05
	TOTAL 01.02.....							115.05
01.03	PROTECCIONES PARA LOS PIES							
D32AC0020	ud Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	15				15.00		
						15.00	88.96	1,334.40
	TOTAL 01.03.....							1,334.40
01.04	PROTECCION PARA EL CUERPO							
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	15				15.00		
						15.00	25.21	378.15
D32AD0040	ud Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vi- gente.	15				15.00		
						15.00	13.31	199.65
	TOTAL 01.04.....							577.80
	TOTAL 01.....							2,395.35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS							
02.01	VALLAS Y BARANDILLAS							
D32BB0040	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada a ambos lados de la zanja.	1	1,650.00				1,650.00	
							1,650.00	5.86
								9,669.00
	TOTAL 02.01.....							9,669.00
	TOTAL 02.....							9,669.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD							
D32CA0010	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	1				1.00		
						1.00	6.98	6.98
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	10				10.00		
						10.00	27.34	273.40
D32CC0010	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	15				15.00		
						15.00	5.99	89.85
TOTAL 03.....								370.23

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	INSTALACIONES PROVISIONALES							
04.01	CASETAS							
D32DA0020	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	1				1.00		
						1.00	3,350.72	3,350.72
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	1				1.00		
						1.00	231.78	231.78
D32DA0025	ud Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	1				1.00		
						1.00	3,202.63	3,202.63
D32DB0010	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	1				1.00		
						1.00	460.97	460.97
D32DB0020	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	1				1.00		
						1.00	521.73	521.73
TOTAL 04.01.....								7,767.83
TOTAL 04.....								7,767.83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	MEDICINA PREVENTIVA							
05.01	MATERIAL MEDICO							
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	1				1.00		49.88
						1.00	49.88	49.88
	TOTAL 05.01.....							49.88
05.02	RECONOCIMIENTO MEDICO							
YMR010	Ud Reconocimiento médico anual. Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	19				19.00		2,852.09
						19.00	150.11	2,852.09
	TOTAL 05.02.....							2,852.09
05.03	SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19							
YVD100	Ud Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida. Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida de hasta 0,5 l de capacidad, de PVC, de 20x20x20 cm. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2				2.00		186.52
						2.00	93.26	186.52
YVL010	m ² Limpieza y desinfección ambiental de recinto. Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas). Criterio de medición de proyecto: Superficie útil de los espacios a tratar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie útil de los espacios realmente tratados según especificaciones de Proyecto.	1	6.00	2.40		14.40		
		1	4.00	2.40		9.60		
						24.00	3.25	78.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
YVG020	<p>Ud Garrafa de gel hidroalcohólico virucida.</p> <p>Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1.00		42.84
						1.00	42.84	42.84
	TOTAL 05.03.....							307.36
	TOTAL 05.....							3,209.33

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD							
D32F0020	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	28				28.00		
						28.00	13.89	388.92
D32F0010	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	16				16.00		
						16.00	28.29	452.64
TOTAL 06.....								841.56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	FORMACION							
07.01	REUNIONES							
YFF020	<p>Ud Hora de charla para formación.</p> <p>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3				3.00		
						3.00	115.86	347.58
YFF010	<p>Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud.</p> <p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1				1.00		
						1.00	162.66	162.66
	TOTAL 07.01.....							510.24
	TOTAL 07.....							510.24
	TOTAL.....							24,763.54



CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES	
01.01		PROTECCIONES PARA LA CABEZA	
D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth	1.74
		Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	
			UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth	17.97
		Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D32AA0030	ud	Tapones antirruidos, Würth	0.77
		Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
			CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.02		PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS	
D32AB0020	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth	7.67
		Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.03		PROTECCIONES PARA LOS PIES	
D32AC0020	ud	Zapatos negro S3, Würth	88.96
		Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
01.04		PROTECCION PARA EL CUERPO	
D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas	25.21
		Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
			VEINTICINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS
D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas	13.31
		Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	
			TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS	
02.01		VALLAS Y BARANDILLAS	
D32BB0040	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada a ambos lados de la zanja.	5.86

CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD	
D32CA0010	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	6.98
D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	27.34
D32CC0010	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	5.99

SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		INSTALACIONES PROVISIONALES	
04.01		CASETAS	
D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	3,350.72
			TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	231.78
			DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D32DA0025	ud	Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3,202.63
			TRES MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	460.97
			CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D32DB0020	ud	Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	521.73
			QUINIENTOS VEINTIÚN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		MEDICINA PREVENTIVA	
05.01		MATERIAL MEDICO	
D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	49.88
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
05.02		RECONOCIMIENTO MEDICO	
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual. Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	150.11
			CIENTO CINCUENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS
05.03		SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19	
YVD100	Ud	Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida. Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida de hasta 0,5 l de capacidad, de PVC, de 20x20x20 cm. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	93.26
			NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS
YVL010	m ²	Limpieza y desinfección ambiental de recinto. Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas). Criterio de medición de proyecto: Superficie útil de los espacios a tratar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie útil de los espacios realmente tratados según especificaciones de Proyecto.	3.25
			TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
YVG020	Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico virucida. Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	42.84
			CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD	
D32F0020	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	13.89
D32F0010	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 28.29
			VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		FORMACION	
07.01		REUNIONES	
YFF020	Ud	<p>Hora de charla para formación.</p> <p>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	115.86
			CIENTO QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
YFF010	Ud	<p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud.</p> <p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	162.66
			CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES	
01.01		PROTECCIONES PARA LA CABEZA	
D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	1.74
		TOTAL PARTIDA	1.74
D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	17.97
		TOTAL PARTIDA	17.97
D32AA0030	ud	Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	0.77
		TOTAL PARTIDA	0.77
01.02		PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS	
D32AB0020	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	7.67
		TOTAL PARTIDA	7.67
01.03		PROTECCIONES PARA LOS PIES	
D32AC0020	ud	Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	88.96
		TOTAL PARTIDA	88.96
01.04		PROTECCION PARA EL CUERPO	
D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales	25.21
		TOTAL PARTIDA	25.21
D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales	13.31
		TOTAL PARTIDA	13.31

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS	
02.01		VALLAS Y BARANDILLAS	
D32BB0040	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada a ambos lados de la zanja.	
		Mano de obra	1.39
		Resto de obra y materiales	4.47
		TOTAL PARTIDA	5.86

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD	
D32CA0010	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	2.78
		Resto de obra y materiales	4.20
		TOTAL PARTIDA	6.98
D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	0.69
		Resto de obra y materiales	26.65
		TOTAL PARTIDA	27.34
D32CC0010	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales	5.99
		TOTAL PARTIDA	5.99

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		INSTALACIONES PROVISIONALES	
04.01		CASETAS	
D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	
		Resto de obra y materiales	3,350.72
		TOTAL PARTIDA	3,350.72
D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
		Mano de obra	27.78
		Resto de obra y materiales	204.00
		TOTAL PARTIDA	231.78
D32DA0025	ud	Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
		Resto de obra y materiales	3,202.63
		TOTAL PARTIDA	3,202.63
D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	
		Mano de obra	22.13
		Resto de obra y materiales	438.84
		TOTAL PARTIDA	460.97
D32DB0020	ud	Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	
		Mano de obra	22.13
		Resto de obra y materiales	499.60
		TOTAL PARTIDA	521.73

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		MEDICINA PREVENTIVA	
05.01		MATERIAL MEDICO	
D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
		Resto de obra y materiales	49.88
		TOTAL PARTIDA	49.88
05.02		RECONOCIMIENTO MEDICO	
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual. Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Resto de obra y materiales	150.11
		TOTAL PARTIDA	150.11
05.03		SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19	
YVD100	Ud	Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida. Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida de hasta 0,5 l de capacidad, de PVC, de 20x20x20 cm. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Resto de obra y materiales	93.26
		TOTAL PARTIDA	93.26
YVL010	m²	Limpieza y desinfección ambiental de recinto. Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m², mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas). Criterio de medición de proyecto: Superficie útil de los espacios a tratar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie útil de los espacios realmente tratados según especificaciones de Proyecto.	
		Mano de obra	1.59
		Resto de obra y materiales	1.66
		TOTAL PARTIDA	3.25

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YVG020	Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico virucida. Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Resto de obra y materiales	42.84
		TOTAL PARTIDA	42.84

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD	
D32F0020	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	
		Mano de obra	13.89
		TOTAL PARTIDA	13.89
D32F0010	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	
		Mano de obra	28.29
		TOTAL PARTIDA	28.29

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		FORMACION	
07.01		REUNIONES	
YFF020	Ud	<p>Hora de charla para formación.</p> <p>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Resto de obra y materiales 115.86
			TOTAL PARTIDA 115.86
YFF010	Ud	<p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud.</p> <p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Resto de obra y materiales 162.66
			TOTAL PARTIDA 162.66



PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01	PROTECCIONES PARA LA CABEZA			
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	50.00	1.74	87.00
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	15.00	17.97	269.55
D32AA0030	ud Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protec- ción 36dB, con marcado CE.	15.00	0.77	11.55
	TOTAL 01.01.....			368.10
01.02	PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS			
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	15.00	7.67	115.05
	TOTAL 01.02.....			115.05
01.03	PROTECCIONES PARA LOS PIES			
D32AC0020	ud Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	15.00	88.96	1,334.40
	TOTAL 01.03.....			1,334.40
01.04	PROTECCION PARA EL CUERPO			
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	15.00	25.21	378.15
D32AD0040	ud Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vi- gente.	15.00	13.31	199.65
	TOTAL 01.04.....			577.80
	TOTAL 01.....			2,395.35

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	VALLAS Y BARANDILLAS			
D32BB0040	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada a ambos lados de la zanja.	1,650.00	5.86	9,669.00
	TOTAL 02.01			9,669.00
	TOTAL 02			9,669.00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD			
D32CA0010	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	1.00	6.98	6.98
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	10.00	27.34	273.40
D32CC0010	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	15.00	5.99	89.85
	TOTAL 03			370.23

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	INSTALACIONES PROVISIONALES			
04.01	CASETAS			
D32DA0020	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	1.00	3,350.72	3,350.72
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	1.00	231.78	231.78
D32DA0025	ud Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	1.00	3,202.63	3,202.63
D32DB0010	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	1.00	460.97	460.97
D32DB0020	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	1.00	521.73	521.73
				TOTAL 04.01.....
				7,767.83
TOTAL 04.....				7,767.83

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	MEDICINA PREVENTIVA			
05.01	MATERIAL MEDICO			
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	1.00	49.88	49.88
TOTAL 05.01				49.88
05.02	RECONOCIMIENTO MEDICO			
YMR010	Ud Reconocimiento médico anual. Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	19.00	150.11	2,852.09
TOTAL 05.02				2,852.09
05.03	SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19			
YVD100	Ud Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida. Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida de hasta 0,5 l de capacidad, de PVC, de 20x20x20 cm. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2.00	93.26	186.52
YVL010	m ² Limpieza y desinfección ambiental de recinto. Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas). Criterio de medición de proyecto: Superficie útil de los espacios a tratar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie útil de los espacios realmente tratados según especificaciones de Proyecto.	24.00	3.25	78.00
YVG020	Ud Garrafa de gel hidroalcohólico virucida. Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.00	42.84	42.84
TOTAL 05.03				307.36
TOTAL 05				3,209.33

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD			
D32F0020	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	28.00	13.89	388.92
D32F0010	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	16.00	28.29	452.64
	TOTAL 06.....			841.56

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	FORMACION			
07.01	REUNIONES			
YFF020	<p>Ud Hora de charla para formación.</p> <p>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3.00	115.86	347.58
YFF010	<p>Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud.</p> <p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1.00	162.66	162.66
TOTAL 07.01				510.24
TOTAL 07				510.24
TOTAL				24,763.54



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	2,395.35	9.67
02	EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS.....	9,669.00	39.05
03	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD.....	370.23	1.50
04	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	7,767.83	31.37
05	MEDICINA PREVENTIVA.....	3,209.33	12.96
06	MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD.....	841.56	3.40
07	FORMACION.....	510.24	2.06
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	24,763.54	
	7% IGIC.....	1,733.45	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	26,496.99	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

,a junio 2022.



En San Cristóbal de La Laguna, a julio de 2022
La autora del Proyecto

RODRIGUEZ Firmado digitalmente por
Z RODRIGUEZ
RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Z TAIRIH - TAIRIH -
51204030G 51204030G
Fecha: 2022.06.28
20:53:40 +01'00'

Fdo. Tairih Rodríguez Rodríguez