



**TFG Title:** CONSTRUCTION PROJECT OF A SEWAGE AND PLUVIAL DRAINAGE NETWORK WITH REPLACEMENT OF PAVEMENT. ARGUAYO T.M. SANTIAGO DEL TEIDE.  
**Author/s:** Josué J. Hernández Martín  
**Supervised by:** Eduardo de Miguel García  
**Date of:** 2022 / July

**Abstract:**

The purpose of this project is to design and sizing the pluvial drainage and sewage collection network in urban center of Arguayo, in the Municipality of Santiago del Teide, with the aim to provide these services to the population.

At present, there is a network already built in two of the streets of the nucleus, which is deficient for the collection of rainwater drainage, as well as for the collection of sewage. Furthermore, according to the Tenerife Hydrological Plan, these two collectors are not connected to any collector or upper outfall.

For all of the above, a separative network of sewage and pluvial drainage by gravity is projected that solve the current deficiency problem, as well as the respective treatment plants necessary for this purpose.

The work will be made up of the following work units:

- Demolition of pavements
- Opening of trenches
- Installation of the sewage network, with it's collectors, manholes and the necessary connections to the buildings in the network.
- Installation of the pluvial drenage network, with its collectors, manholes and the necessary connections to the buildings in the network.
- Replacement of affected services
- Road resurfacing
- Signalling
- Health and Safety Study

In the end, the general and specific characteristics of civil works, as well as functional, formal, constructive and economic aspects necessary for the correct execution of the project will be exposed in the drafting of the project.



**Título del TFG:** PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME. ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE.  
**Autor/es:** Josué J. Hernández Martín  
**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García  
**Fecha de lectura:** 2022 / Julio

**Resumen:**

El presente proyecto tiene como finalidad el diseño y dimensionamiento de la red de drenaje pluvial y de recogida de aguas residuales del núcleo urbano de Arguayo, en el Término Municipal de Santiago del Teide, con el objetivo de proporcionar estos servicios a la población.

En la actualidad, existe en dos de las calles del núcleo, una red ya construida, siendo deficiente para la recogida de aguas de drenaje pluvial, así como para recogida de aguas residuales del resto del núcleo. Además, según el Plan Hidrológico de Tenerife, estos dos colectores no están conectados a ningún colector o emisario superior.

Por todo lo anterior, se proyecta una red separativa de saneamiento y de pluviales por gravedad que resuelve el problema de deficiencia actual, así como, las respectivas depuradoras necesarias para tal efecto.

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

- Demolición de pavimentos
- Apertura de zanjas
- Instalación de la red de saneamiento, con sus colectores, pozos de registro y las acometidas necesarias de las edificaciones de la red
- Instalación de la red drenaje pluvial, con sus colectores, pozos de registro y las acometidas necesarias de las edificaciones de la red
- Reposición de los servicios afectados
- Reposición del firme
- Señalización
- Estudio de Seguridad y Salud

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



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

### 1. Memoria

Anejos a la memoria

Planeamiento Territorial y Urbanístico

Cartografía, Topografía y Replanteo

Geológico y Geotécnico

Hidrológico y Meteorológico Reportaje Fotográfico

Calculo Hidráulico

Calculo Mecánico de Enterramiento de la Tubería

Movimiento de Tierra

Firmes y Pavimentos

Servicios Afectados

Señalización de Obra

Plan de Trabajos

Justificación de Precios

Clasificación del Contratista Control de Calidad

Gestión de Residuos

Expropiaciones

Estudio Poblacional

### 2. Planos

Situación

Cartográfico Planta

General Planta

Residuales Planta

Pluviales Replanteo

Perfiles Residuales

Perfiles Pluviales

Detalles Generales



Detalles Depuradora

Detalles Señales

### **3. Pliego de condiciones técnicas particulares**

#### **4. Presupuesto**

Mediciones

Cuadro de Precios N° 1

Cuadro de Precios N° 2

Presupuesto

Resumen

#### **5. Seguridad y Salud**

Memoria

Pliego de prescripciones técnicas particulares

Planos

Presupuesto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

**Documento nº1**

**Memoria Descriptiva**

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

Julio de 2022







## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Antecedentes .....	1
3. Descripción del emplazamiento .....	1
4. Solución adoptada .....	2
5. Planeamiento territorial y urbanístico.....	3
6. Cartografía, topografía y replanteo. ....	3
7. Geología y Geotecnia .....	3
8. Climatología e Hidrología.....	3
9. Cálculos Hidráulicos .....	3
10. Calculo mecánico de enterramiento de la tubería.....	4
11. Movimiento de tierra .....	5
12. Firme.....	5
13. Servicios Afectados .....	6
14. Señalización de la obra.....	6
15. Programa de trabajos .....	6
16. Justificación de precios.....	7
17. Clasificación del contratista .....	7
18. Control de Calidad .....	7
19. Gestion de Residuos.....	7
20. Presupuesto.....	8
21. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares .....	8
22. Seguridad y Salud.....	8
23. Documentos que componen el proyecto.....	9
24. Declaración de obra completa .....	10
25. Redacción y elaboración.....	11



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Memoria Descriptiva



## 1. Introducción

La presente "Memoria Descriptiva" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de esta memoria es la valoración y definición de forma técnica de las distintas actuaciones y obras que se llevaran a cabo en el presente proyecto.

Además, el objetivo del proyecto es, proyectar la red de drenaje pluvial y la red de saneamiento del núcleo poblacional de Arguayo, en el Término Municipal de Santiago del Teide, en la vertiente suroeste de la Isla de Tenerife. Dicho núcleo, como entraremos en detalle más adelante dispone de una red, que se encuentra en un estado extremadamente deficiente, y que, como se podrán ver en los anejos que le corresponda, inexistente en determinadas partes del núcleo.

Para ello se ha realizado el estudio de la zona, proyectando las redes de manera que se garantice el correcto funcionamiento de estas, y, en condiciones meteorológicas adversas, las correctas condiciones de seguridad para los habitantes.

## 2. Antecedentes

Como se ha comentado anteriormente, el núcleo de Arguayo dispone de una red de saneamiento deficiente, que sirve a aproximadamente la mitad del citado núcleo urbano, y que, además, una gran parte del núcleo urbano se encuentra con sistemas de saneamiento autónomo, una situación que claramente habrá que remediar para evitar vertidos.

En el interior del núcleo, en cualquiera de sus calles, se carece de cualquier sistema de recogida de aguas, tanto de origen residual, como de origen pluvial, la primera, se puede comprobar en el Anejo 5: Reportaje fotográfico, donde se puede apreciar que el interior del núcleo carece completamente de arquetas de acometidas en su parte interior.

Además, como se puede ver en el Plan Hidrológico, los colectores existentes no tienen una conexión a ninguna red, así que, por ese motivo, se ha decidido implantar tres grupos de depuradoras localizadas en Calle El Amparo para la recogida de aguas pluviales, debido a su importante pendiente, así como para la recogida de aguas residuales, ya que, en ningún caso será posible la extracción del agua de origen residual en contrapendiente, otro grupo de depuradoras en la Calle San Agustín, con el mismo fin que la primera expuesta y por último, un grupo de recogida general en la Carretera General de Arguayo, tal como se indica en los planos del presente proyecto.

## 3. Descripción del emplazamiento

La zona de actuación del presente proyecto se encuentra en el Término Municipal de Santiago del Teide, concretamente en el núcleo poblacional de Arguayo. La zona de actuación se puede estudiar más detenidamente en el Plano 1: Situación, del presente proyecto



Figura 1. Núcleo poblacional de Arguayo



Fuente: IDE Visor GRAFCAN

#### 4. Solución adoptada

Una vez analizado el núcleo y realizado las visitas para corroborar que no existen contradicciones entre los diferentes medios de consulta que se han utilizado para la redacción de este proyecto, se ha realizado el diseño de las redes de tipo separativa, usando en todo su trazado colectores por gravedad, evitando así, el uso de equipos de bombeo. La red consta de un colector para pluviales otro para residuales, de esta manera se evita que se pueda sobrepasar el llenado de la tubería en avenidas extraordinarias, se evitan también vertidos de aguas residuales y se consigue cumplir con la normativa vigente.

Así mismo, a pesar de la escarpada orografía, no se encuentra en la zona una cuenca de vertido óptima para el desagüe de las redes pluviales, después de haber realizado las visitas oportunas y de haber realizado las comprobaciones precisas, se concluye que la cuenca más cercana es la del Barranco de Tamaimo. Con una distancia excesiva para realizar una conducción de vertido hasta él, se decide verter todas las aguas pluviales a pozos filtrantes.

Además, debido a esta solución se ha previsto el uso de desarenadores para evitar posibles colmataciones de los pozos de absorción.



## 5. Planeamiento territorial y urbanístico

El proyecto se ha redactado siguiendo las condiciones urbanísticas recogidas en el Plan General de Ordenación de Santiago del Teide (PGO), así como al Plan Insular de Ordenación Territorial y al Plan Hidrológico de Tenerife, tal y como se indica en el "Anejo 1.- Planeamiento Territorial y Urbanístico".

## 6. Cartografía, topografía y replanteo.

La cartografía usada para el proyecto corresponde con la cartografía detallada escala 1:1000 publicada por la empresa IDE CANARIAS, además de la básica oficial de partida escala 1:5000. Ambas cartografías cuentan con un sistema de representación de coordenadas U.T.M., según el sistema de Referencia ITRF93 y Elipsoide WGS84 para el Huso 28.

El replanteo se expone tanto en unas tablas en el anejo correspondiente a modo de Apéndice, como las coordenadas de los pozos en unos planos de replanteo, donde se pueden encontrar, de manera muy esquematizada, para obviar posibles confusiones, las diferentes redes con su numeración y sus coordenadas. Además, en ese conjunto de planos de replanteo, se pueden estudiar las coordenadas de otros elementos fundamentales de la red tales como arquetas e imbornales.

En el "Anejo 2.- Cartografía", topografía y replanteo del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.

## 7. Geología y Geotecnia

En el "Anejo 3.- Geología y Geotecnia" del presente proyecto, se incluye un estudio geológico-geotécnico, donde se estudian los principales aspectos geológicos y geotécnicos de los terrenos que constituyen el ámbito de la obra proyectada.

Los terrenos que encontraremos en la zona de estudio son coladas basálticas sanas, subunidad Iva. A falta de estudio geotécnico adoptaremos los valores de estos suelos para el estudio del presente anejo.

En el "Anejo 3.- Geología y Geotecnia" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.

## 8. Climatología e Hidrología

En el "Anejo 4.- Hidrológico y Meteorológico" se realiza el estudio de la estación pluviométrica del Aeropuerto Reina Sofía, encontrándose a 64msnm, siendo, la zona más factible para la elección de la estación por mayor cercanía que el resto de las estaciones disponibles. Además, en la Guía Metodológica de Tenerife, encontramos los datos de carácter necesarios para el correcto desarrollo del proyecto.

## 9. Cálculos Hidráulicos

En el "Anejo 6.- Cálculos Hidráulicos" del presente proyecto se han realizado tanto los cálculos necesarios para la red de saneamiento como para la red de drenaje pluvial, cuyos cálculos quedan recogidos en los Apéndices correspondientes en el Anejo.

Para la red de Saneamiento se emplean las recomendaciones de Teide agua en su Pliego, debido a la imposibilidad de la realización con la empresa encargada del servicio de explotación y mantenimiento de la red Entemanser S.A.

Los colectores del proyecto serán de PVC-U con interior liso de diámetro nominal 315mm (DN-315mm). La red de saneamiento discurrirá en la medida de lo posible y en aquellos lugares donde estas coincidan paralelamente a la Red de Drenaje Pluvial, a una longitud de 20cm de los colectores de pluviales.



Además, los pozos de registro se ha de colocar a una distancia máxima de 50 metros entre ellas y estarán ubicados a 30 cm por debajo de los pozos de pluviales. A estos pozos acometerán las redes terciarias de diámetro de 200mm de PVC (DN-200mm) que sirven a las diferentes arquetas que conectan las viviendas.

Para el dimensionamiento de la red de pluviales se han tenido en cuenta una serie de criterios de partida, los cuales se ven reflejados en el "Anejo 5.- Calculo Hidráulico".

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.
- Garantizar la estanqueidad de los componentes de la red, evitando fugas, especialmente en juntas o uniones.
- Garantizar la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido que se permita sin exceder en ningún momento las velocidades máximas, teniendo en cuenta las condiciones de vertido previstas.
- Accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de realizar mantenimientos y reparaciones que fueran necesarias.
- La tubería será de PVC-U
- La red debe estar separada al menos 60 cm de otras instalaciones.
- Las tuberías de saneamiento tendrán que cumplir con la distancia mínima de la coexistencia con la red de pluviales, teniendo una distancia de al menos 20 cm entre ellas en todos los tramos de la red.
- Velocidad máxima de 6m/s
- Ratio de llenado de un 80% como máximo.
- Pendientes que se adecuen a un correcto trazado, siguiendo la cota de la rasante de la carretera en la medida de lo posible.

Los colectores serán de un diámetro mínimo de 315mm (DN-315mm) y un diámetro máximo de 630mm (DN-630mm). El trazado de la red de pluviales discurrirá por un trazado paralelo a la de la red de recogida de aguas residuales, manteniendo la cota siempre por encima de la red de residuales proyectada.

Para la captación de aguas de escorrentía se emplean elementos de captación puntual (imbornales), tanto de tipo reja cuadrada, recogidas por la Norma UNE-EN 124 de clase C-250, como por imbornales tipo tapa de pozo, recogidas por la Norma UNE-EN 124 de clase D-400. Las primeras deberán ir conectadas a los pozos de registro, mientras la segunda serán la tapa del propio pozo de registro, siendo especialmente útiles en calles de poco ancho, donde, además, en este núcleo tienen la peculiaridad de tener una acera demasiado estrecha o inexistentes en las calles cuyas características han sido nombradas.

En los casos de las calles de muy poco ancho se ha optado por el bombeo hacia el interior de la calle, llevando de esta manera la totalidad del agua de escorrentía hacia las tapas de los pozos que servirán como imbornales.

## 10. Calculo mecánico de enterramiento de la tubería

Los cálculos geotécnicos se han realizado mediante el programa Asetub V 2.1, los parámetros que se han usado son:

- Alturas de zanja mínima de 1m de cobertura de relleno sobre la clave de la tubería
- Altura de zanja máximo 4m
- Tubería de PVC-U de rigidez nominal SN-4 según la Norma ISO 9969
- Tipo de relleno de la zanja cohesivo
- Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
- Proctor normal 95%
- Como vehículo de proyecto se opta por uno de hasta 12 Tn

se reflejan en el Apéndice del "Anejo 7.- Calculo mecánico de enterramiento de la tubería".



## 11. Movimiento de tierra

Los movimientos de tierra que se generan durante la ejecución del presente proyecto son los producidos de forma exclusiva a la apertura de zanjas para colectores y acometidas, así como a la de los imbornales y posibles servicios afectados.

El material de relleno de la zanja será, en la medida de lo posible, con terreno seleccionado producto de la excavación, si el terreno no fuera apto para tal fin, el relleno será con terreno de préstamo.

El fondo de las zanjas precisara de un relleno granular tipo arena, para el correcto asentamiento de los colectores y tuberías.

Como se especificará, atendiendo a criterios de resistencias diferenciamos el relleno tipo seleccionado con el relleno de suelo cemento de la capa de firmes.

En las siguientes tablas podemos observar las diferentes mediciones del movimiento de tierras esperable en la obra.

- Red de saneamiento

Descripción	Vol. Excavado (m3)	Vol. Relleno (m3)	Vol. Arena (m3)
Roca	7208.27	6646.46	141.02

- Red de drenaje pluvial

Descripción	Vol. Excavado (m3)	Vol. Relleno (m3)	Vol. Arena (m3)
Roca	8218.35	7042.28	215.23

En el "Anejo 8.- Movimiento de tierras" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.

## 12. Firme

Una vez finalizados los trabajos de instalación de los colectores y su relleno de zanjas se procederá a la restitución del firme.

La sección de firme elegida es T4222, que consta de un espesor de mezcla bituminosa de 5cm y de un espesor de suelo cemento de 22cm. El ligante hidrocarbonado para la capa de rodadura es de 50/70, valido en esta sección de firme para cualquier zona térmica estival. Además, se ha elegido:

- Riego de curado C60B3 CUR.
- Riego de adherencia C60B3 ADH
- Riego de imprimación C50BF4 IMP

La dotación de todos los riegos ha sido fijada en 0,5kg/m<sup>2</sup>.

La elección de suelo cemento se ha realizado siguiendo criterios estructurales del firme, buscando de esta manera disminuir esfuerzos de cizallamiento en le firme creado por la sollicitación del tráfico en la zona de unión si se proyecta con otro tipo de material. De esta manera, además, se evitan posibles blandones en la carretera, lo que causaría acumulaciones del agua de precipitación en esas zonas, afectando tanto al firme, como al correcto funcionamiento de la red de drenaje.

En el "Anejo 9.- Firmes y Pavimentos" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.



### 13. Servicios Afectados

El presente proyecto se caracteriza por la ejecución de las redes de saneamiento y drenaje de un núcleo ya consolidado, por lo que pueden existir afecciones a servicios existentes. La identificación y localización de dichas afecciones resulta vital, para de esta manera, minimizar lo máximo posible sus impactos.

Los servicios que se prevé que puedan verse afectados son:

- Red de abastecimiento de agua potable
- Red de alumbrado público
- Red eléctrica
- Red de telecomunicaciones

En el "Anejo 10.- Servicios Afectados" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.

### 14. Señalización de la obra

Para el desarrollo de este estudio 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.

Cabe destacar que se procederá a la retirada y correcto almacenamiento de todas las señales que se puedan ver afectadas por el desarrollo de la obra, o que resulten contradictorias con la señalización temporal de obra. Además, después de las labores de repavimentación dichas señales serán recolocadas sin cambiar ninguna de ellas habiéndolas mantenido en perfecto estado.

Por otro lado, se procederá a recolocar todas aquellas señales horizontales que hayan sido afectadas en el transcurso de la obra.

La señalización de obra será realizada según las indicaciones del "Anejo 11.- Señalización de Obra".

Además, las señales horizontales que sean previsiblemente objeto del proyecto están detalladas en el "Plano N° 12.- Detalles Señales"

### 15. Programa de trabajos

Estudiando las diferentes actividades que se llevan a cabo en la obra, con sus respectivos rendimientos, se obtienen las diferentes duraciones de cada una de las diferentes actividades de la obra. Debido a su larga duración, así como a la complejidad de realización del proyecto de forma ininterrumpida y las posibles incomodidades a los habitantes del núcleo y usuarios de las vías, se ha estudiado la realización del programa de trabajo en tres tramos diferenciados. De esta manera, se ha considerado, que se causara menos impacto a los usuarios de las vías como a los propios habitantes.

Esta tramificación se lleva a cabo en periodos de tiempo similares, para las diferentes etapas de la obra, siendo necesario haber dejado un tramo lo suficientemente terminado para poder comenzar con el otro, solapando la fase de finalización de uno con la de comienzo del siguiente.

La duración de la obra será de 569 días, trabajando 8 horas diarias durante una media de 22 días al mes.

En el "Anejo 12.- Plan de Trabajos" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito, además en el Apéndice de dicho Anejo, encontramos los diferentes tramos establecidos para la correcta ejecución de la obra.





## 16. Justificación de precios

En el "Anejo 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.

## 17. Clasificación del contratista

En base a la cuantía de la obra y en función de sus características, según indica el apartado 1.a del artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo 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, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar

Para la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, atendiendo a las características de la obra, se propone en base a lo dispuesto en el art. 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en el art. 26 del Real Decreto 773/2015, de 25 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, solicitar la clasificación siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA (igual o superior)
E	1	4

- Grupo E: Obras Hidráulicas
- Subgrupo 1: Abastecimiento y saneamiento
- Categoría 4: si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros

En el "Anejo 14.- Clasificación del Contratista" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.

## 18. Control de Calidad

En el "Anejo 15.- Control de Calidad" se realizan los estudios de las diferentes pruebas y ensayos a realizar en las distintas actuaciones durante la ejecución de las obras que componen el proyecto.

Se estima que el presupuesto de Control de Calidad no supere el 1% del presupuesto de ejecución material, por lo que correrá por cuenta del Adjudicatario, hasta un importe máximo de un 1% 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

Atendiendo a lo expuesto 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 y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se ha redactado un Estudio de Gestión de Residuos.

En dicho estudio se identifican y estiman los residuos de construcción que se generan en las obras, las medidas para prevenir su generación, así como operaciones de valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generen de la obra y las prescripciones técnicas para la gestión de residuos.

En el "Anejo 16.- Gestión de Residuos" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito.



## 20. Presupuesto

A continuación, se muestra un resumen del Presupuesto de Ejecución de los diferentes capítulos de las unidades de obra proyectadas

Capítulo	Importe
1. DEMOLICION DE FIRME	23.152,65 €
2. MOVIMIENTO DE TIERRA	299.395,38 €
3. SANEAMIENTO	658.126,17€
4. PLUVIALES	610.506,41 €
5. FIRMES	153.589,59 €
6. SEÑALIZACION	320,65 €
7. EXPROPIACION	6,375.00 €
8. GESTION DE RESIDUOS	294.920,46 €
9. SEGURIDAD Y SALUD	26.327,28 €
TOTAL, PEM	2.072.713,59€
13% GASTOS GENERALES	269.452,77€
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	124.362,82€
TOTAL, PEC	2.466.529,18€
7% IGIC	172.657,04€
TOTAL, PBL	2.639.186,22€

El Presupuesto Base de Licitación con IGIC asciende a una cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS CON VEINTIDOS CENTIMOS (2.639.186,22€)

## 21. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

En el Documento N° 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto, se define el conjunto de normas, instrucciones, especificaciones y prescripciones, que, además de las indicadas en el Documento N° 1.-Memoria y Documento N° 2 Planos, se 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 ejecución de la obra.

## 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 la condición de que establece la obligatoriedad de realizar un Estudio de Seguridad y Salud.



Dicho estudio estará compuesto por un Anejo 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 e intimidad, confort de los trabajadores y las condiciones técnicas que deben de cumplir.

En el "Documento N° 5.- Seguridad y Salud" del presente proyecto, se puede ver todo lo anteriormente descrito

## 23. Documentos que componen el proyecto.

### 1. Memoria

- Anejos a la memoria

Anejo 1.- Planeamiento Territorial y Urbanístico

Anejo 2.- Cartografía, Topografía y Replanteo

Anejo 3.- Geológico y Geotécnico

Anejo 4.-Hidrológico y Meteorológico

Anejo 5.-Reportaje Fotográfico

Anejo 6.-Calculo Hidráulico

Anejo7.- Cálculos Mecánicos de Enterramiento de la Tubería

Anejo 8.-Movimiento de Tierra

Anejo 9.-Firmes y Pavimentos

Anejo 10.-Servicios Afectados

Anejo 11.-Señalización de Obra

Anejo 12.-Plan de Trabajos

Anejo 13.-Justificación de Precios

Anejo 14.-Clasificación del Contratista

Anejo 15.-Control de Calidad

Anejo 16.-Gestion de Residuos

Anejo 17.-Expropiaciones

Anejo 18.-Estudio Poblacional

### 2.Planos

1.Situación

2.Cartográfico

2.1 Cartográfico Norte

2.2 Cartográfico Sur

3.Planta General



- 3.1 Planta General Norte
- 3.2 Planta General Sur
- 4.Planta Saneamiento
  - 4.1 Planta Saneamiento Norte
  - 4.2 Planta Saneamiento Sur
- 5.Planta Pluviales
  - 5.1 Planta Pluviales Norte
  - 5.2 Planta Pluviales Sur
- 6.Planta replanteo
  - 6.1 Planta Replanteo Pluviales Norte
  - 6.2 Planta Replanteo Pluviales Sur
  - 6.3 Planta de Replanteo Residuales Norte
  - 6.4 Planta de Replanteo Residuales Sur
  - 6.5 Planta de Replanteo Arquetas Norte
  - 6.6 Planta de Replanteo Arquetas Sur
  - 6.7 Planta de Replanteo Imbornales Norte
  - 6.8 Planta de Replanteo Imbornales Sur
- 7.Perfiles Residuales
- 8.Perfiles Pluviales
- 9.Detalles Generales
- 10.Detalles Depuradora
- 11. Detalles Señales

### **3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

#### **4.Presupuesto**

- Mediciones
- Cuadro de Precios N° 1
- Cuadro de Precios N° 2
- Presupuesto
- Resumen

## **24. Declaración de obra completa**

Este Proyecto constituye una Obra Completa, a los efectos del art.13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, entendiéndose por ésta la susceptible de ser entregado al uso general o al servicio



correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

## 25. Redacción y elaboración

La redacción del presente proyecto ha sido redactada en su totalidad por D. Josué J. Hernández Martín, optando al título de Ingeniería Civil, tutorizado por D. Eduardo de Miguel García.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejos

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022







## ÍNDICE

1. Anejo 1.- Planeamiento Territorial y Urbanístico
2. Anejo 2.- Cartografía, Topografía y Replanteo
3. Anejo 3.- Geológico y Geotécnico
4. Anejo 4.- Hidrológico y Meteorológico
5. Anejo 5.- Reportaje Fotográfico
6. Anejo 6.- Calculo Hidráulico
7. Anejo 7.-Cálculo Mecánico de enterramiento de la Tubería
8. Anejo 8.- Movimiento de Tierras
9. Anejo 9.- Firmes y Pavimentos
10. Anejo 10.- Servicios Afectados
11. Anejo 11.- Señalización de Obra
12. Anejo 12.- Plan de Trabajos
13. Anejo 13.- Justificación de Precios
14. Anejo 14.- Clasificación del Contratista
15. Anejo 15.- Control de Calidad
16. Anejo 16.- Gestión de Residuos
17. Anejo 17.- Expropiaciones
18. Anejo 18.- Estudio Poblacional



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 01: Planeamiento Territorial y Urbanístico

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Instrumentos de Ordenación Territorial. ....	1
3.1 Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) .....	1
3.2 Instrumentos de Ordenación de los Espacios Naturales Protegidos.....	1
3.3 Instrumentos de Ordenación Territorial .....	2
3.3.1 Características técnicas .....	2
3.3.2 Planes Territoriales Especiales de Ordenación (PTEO) .....	4
4. Instrumentos de Ordenación Urbanística .....	4
4.1 Plan General de Ordenación de Santiago del Teide (PGO).....	4



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 01: Planeamiento  
Territorial y Urbanístico.



## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 1.- Planeamiento Territorial y Urbanístico*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de las diferentes tipologías de ordenación de suelo, además de observar los posibles terrenos que puedan verse afectados de forma directa o indirecta a la proyección y ejecución de las redes de saneamiento y de pluviales

## 2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado las siguientes bases de datos:

- Plan General de Ordenación de Santiago del Teide (PGO).
- Infraestructuras de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS), conocido como GRAFCAN
- Página del Gobierno de Canarias.
- Página del Ayuntamiento de Santiago del Teide.
- Plan Insular de Ordenación Territorial
- Plan Hidrológico de Tenerife

## 3. Instrumentos de Ordenación Territorial.

### 3.1 Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT)

El Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) es un instrumento de ordenación de los recursos naturales, territoriales y urbanísticos de Tenerife, además, aporta una gran cantidad de información acerca de las características de la isla de Tenerife que pueden ayudar a comprender sus dimensiones paisajísticas. El organismo encargado de realizar el Plan es el Cabildo Insular de Tenerife.

### 3.2 Instrumentos de Ordenación de los Espacios Naturales Protegidos.

Para el desarrollo del siguiente punto dentro del presente anejo, hemos acudido al Visor de GRAFCAN, de esta forma hemos realizado el estudio de los Espacios Naturales Protegidos.

Figura 1. Red Natura 2000. Áreas protegidas de Canarias.



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).



Como podemos ver en la imagen anterior, se puede observar que la zona de estudio se encuentra entre La Corona Forestal y Teno, pero de ninguna manera se encuentra dentro de un Espacio Natural Protegido.

### 3.3 Instrumentos de Ordenación Territorial

#### 3.3.1 Características técnicas

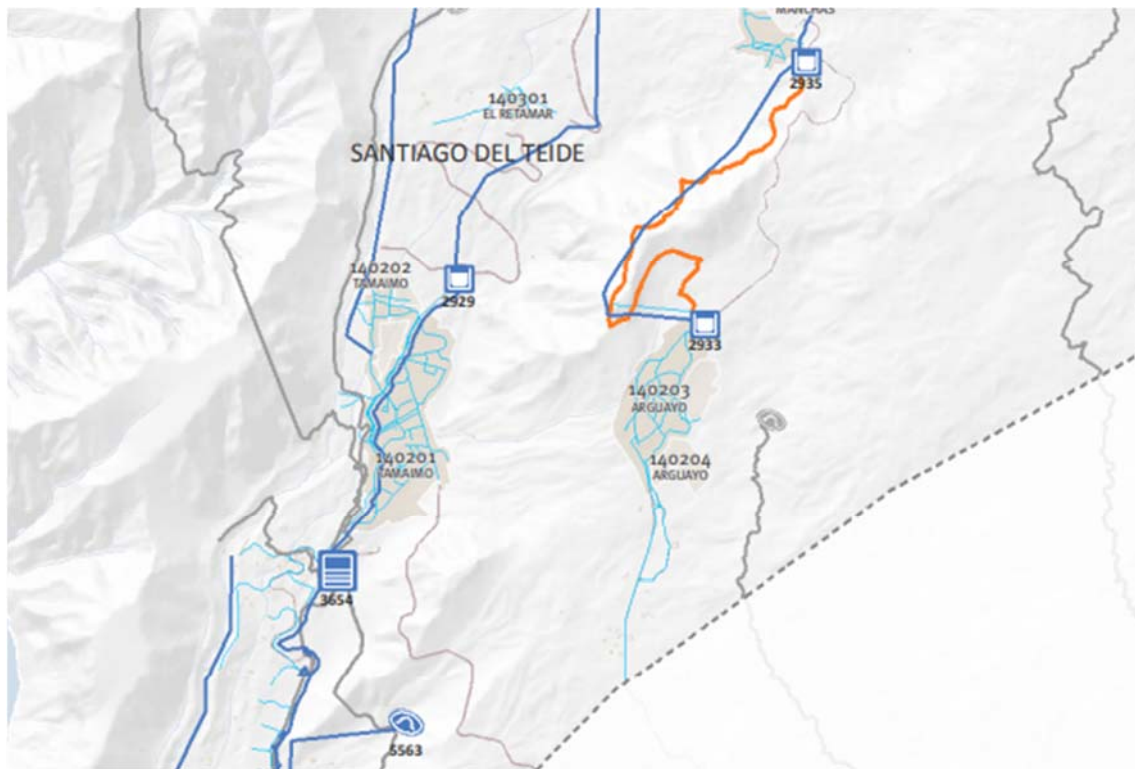
##### 3.3.1.1 Plan Hidrológico

En el Plan Hidrológico de Tenerife, podemos ver lo referente a las redes de saneamiento de la isla, así como algunos criterios sobre los barrancos y el Dominio Público Hidráulico (DPH).

- **ABASTECIMIENTO**

La siguiente imagen recoge la red existente de abastecimiento de la zona de Santiago del Teide, dicha imagen esta recogida de los planos de infraestructura de abastecimiento de agua a poblaciones del Plan Hidrológico de Tenerife

Figura 2. Plano de abastecimiento de agua a poblaciones.



Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife.

Podemos observar que en un punto alto del pueblo nos encontramos con un depósito.

- **SANEAMIENTO Y DRENAJE**

Según lo dispuesto en el vigente Plan Hidrológico de Tenerife (PHT), las características de las redes de saneamiento de carácter municipal, y en términos globales, alcanzan los 1.600 Km de longitud, si bien no todas se encuentran operativas o en funcionamiento.

En Tenerife, podemos encontrar 780 estaciones autorizadas de tratamiento de aguas residuales domésticas, con una capacidad aproximada de 74.000 m<sup>3</sup>/día.



En la siguiente imagen podemos ver que Arguayo dispone de una red en dos de sus calles, Calle Candelaria y Carretera General de Arguayo. Podemos ver también como no está planeado ningún colector cercano. Por ese motivo el núcleo de Arguayo dispondrá de su propia estación local de tratamiento de aguas residuales.

Figura 3. Plano de saneamiento de poblaciones.



Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife

El Plan Hidrológico de Tenerife recoge que el objetivo general de la Ordenación del Saneamiento de Poblaciones es recoger y tratar las aguas residuales procedentes de los usos urbano, turísticos, industrial y de ocio, en verter el agua tratada 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.

Además, según lo previsto en la LBLR y en el Real Decreto Ley 11/1995, se establece que el tratamiento de las aguas residuales urbanas, implantación de colectores secundarios de recogida de agua residual, además de los colectores principales y las estaciones secundarias de bombeo (EBAR), son competencia exclusiva de municipios.

Cabe destacar que la red que se ha diseñado en el núcleo poblacional de Arguayo es un sistema de tipo separativo, compuesto por dos redes gemelas, una para la recogida de pluviales mediante sistemas de imbornales y otra para la recogida de aguas residuales.





- **DRENAJE TERRITORIAL Y DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**

En el apartado VI 2.5.1 de la Memoria de Ordenación del Plan Hidrológico de Tenerife, podemos estudiar los aspectos relacionados con el Drenaje Territorial en el que tiene relación con los barrancos y el Dominio Publico Hidráulico. El segundo de estos dos aspectos no tiene una gran importancia ya que la cuenca mas cercana es la del Barranco de Tamaimo.

Por otro lado, el Plan Hidrológico de Tenerife, contempla el Drenaje Territorial, atendiendo a la relación agua-territorio desde la perspectiva del riesgo hidráulico.

Para esto en la gestión del sistema de drenaje territorial se diferencian los siguientes puntos

- Requerimiento de gestión

Para el cálculo de caudales máximos será vinculante el empleo de la Guía Metodológica para el Calculo de Caudales del Consejo Insular de Agua de Tenerife y sus actualizaciones, de otra forma, para otro procedimiento, se deberá presentar justificación.

- Capacidad de desagüe

Las obras de drenaje se diseñarán y ejecutarán para los siguientes periodos de retorno:

- o Drenaje urbano territorial a través de desagüe territorial, cuando no sean admisibles a cauces, para T=50años
- o Drenaje del viario urbano para T=10 años, pero incrementando a T=50 años en los ejes troncarios del viario y a T=500 años en aliviaderos de viarios hacia cauces si los atraviesan
- Formas de gestión
  - o Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local (artículo 25.2.I), contempla que los municipios son titulares de las infraestructuras de este, así como de su mantenimiento.
  - o La gestión del Drenaje Territorial será ejercida por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

### **3.3.2 Planes Territoriales Especiales de Ordenación (PTEO)**

#### *3.2.2.1 Plan Territorial Especial de ordenación de Residuos*

Este plan con respecto al proyecto de estudio no contiene aspectos destacables, aun así, se hace referencia en diferentes archivos del plan, la necesidad de renovar redes de saneamiento en diferentes núcleos de la isla. Por eso, el objetivo de dicho proyecto es reducir de alguna manera esa necesidad.

#### *3.2.2.2 Plan Territorial Especial de Ordenación Ganadera*

En la zona de proyecto no se contempla ninguna actividad ganadera según la Memoria de Ordenación.

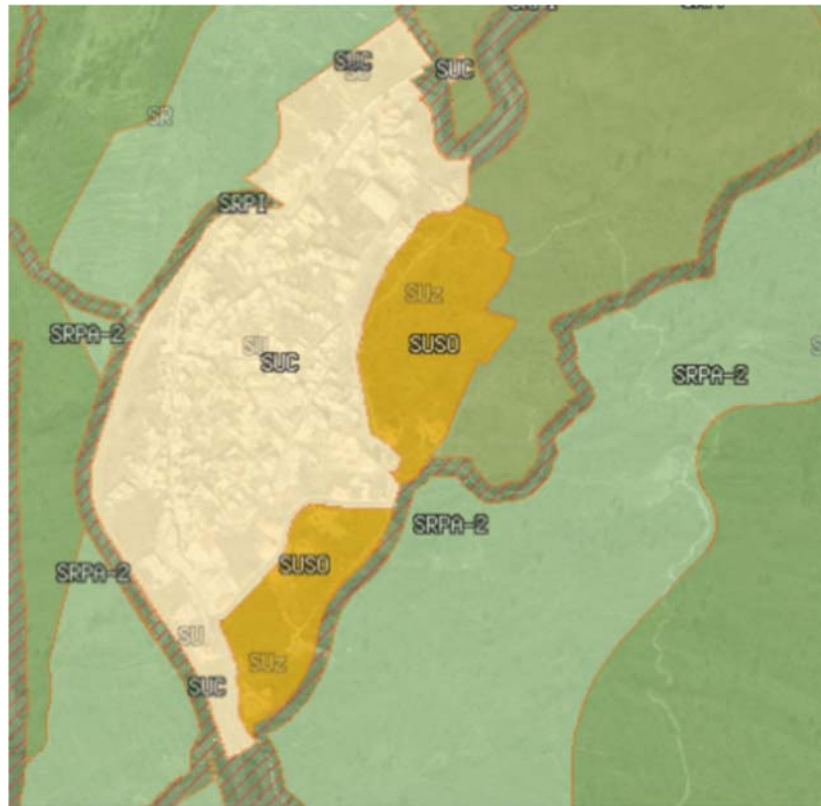
## **4. Instrumentos de Ordenación Urbanística**

### **4.1 Plan General de Ordenación de Santiago del Teide (PGO)**

A continuación, mostraremos una imagen con la caracterización de los diferentes suelos que se encuentran en la zona de proyecto.



Figura 4. Mapa caracterización del suelo.



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

- CARACTERIZACION DEL SUELO

En la figura 4 podemos ver como la ejecución de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial de Arguayo, se hará casi en su totalidad en Suelo Urbano Consolidado (SUC), aunque también podemos ver en la parte sur-este del núcleo poblacional edificaciones presentes dentro de suelo Urbanizable Sectorizado Ordenado (SUSO), mientras las zonas cercanas al núcleo de estudio son Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras (SRPI). En el Apéndice 1 del presente documento podremos observar con más precisión las siguientes caracterizaciones.

- PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANISTICA DE SANTIAGO DEL TEIDE.

#### Memoria de ordenación

En el Plan General de Ordenación se comentan las distintas clases y categorías del suelo de la zona de estudio, que son las siguientes:

- Suelo urbano

Podemos encontrar Suelo Urbano Consolidado en la mayoría del núcleo de Arguayo, tratándose de un suelo ya transformado por la urbanización por contar con los siguientes servicios urbanos.

- Acceso rodado
- Abastecimiento de agua
- Suministro de energía
- Pavimentación de la calzada



- Encintado de aceras
- Alumbrado publico
- Evacuación de aguas residuales (en el núcleo de Arguayo esta condición se da únicamente en la Carretera General y en la Calle Candelaria)
- o Suelo urbanizable

Según el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio y de Espacios Naturales de Canarias, "integrarán el suelo urbanizable los terrenos que el planeamiento general urbanístico adscriba, mediante su clasificación, a esta clase de suelo por ser susceptibles de transformación, mediante su urbanización, en las condiciones y los términos que dicho planeamiento determine".



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 01: Planeamiento Territorial y Urbanístico

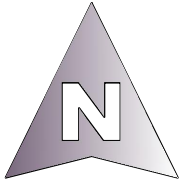
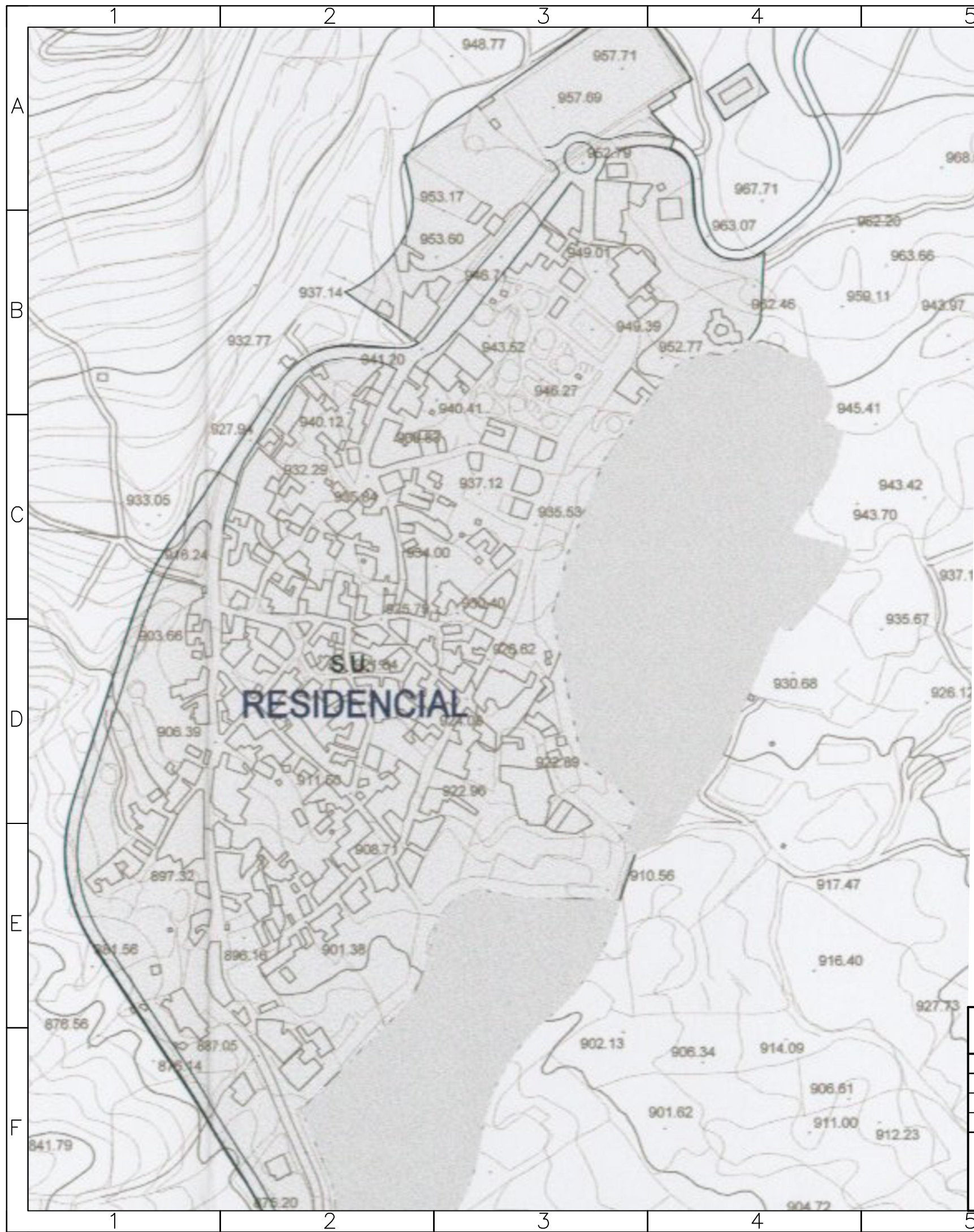
APENDICE

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín


Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





**CLASES DE SUELO**


**SUELO URBANO**

 Consolidado

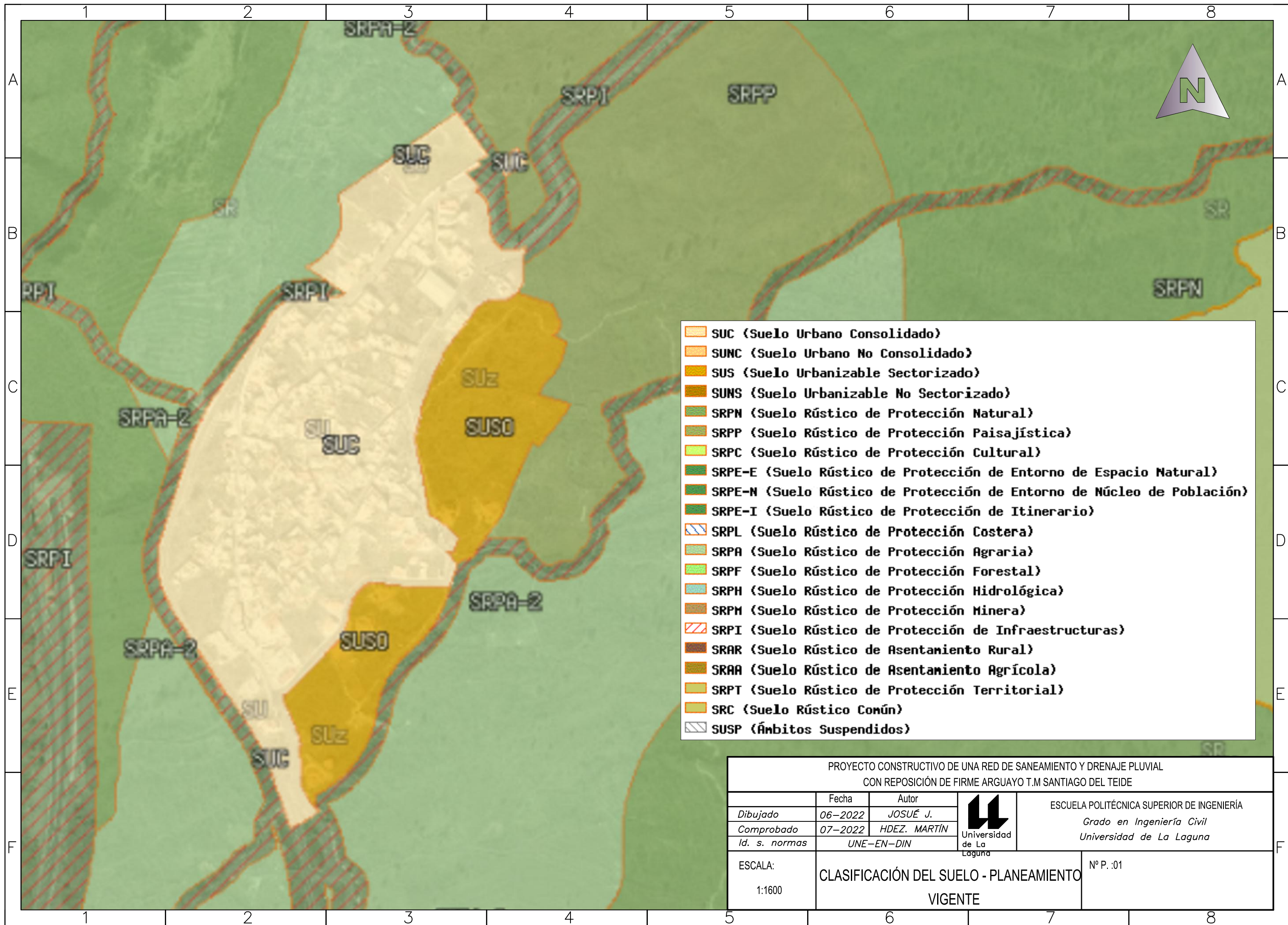
**Areas de planeamiento en suspenso**



 Límite de Plan Especial

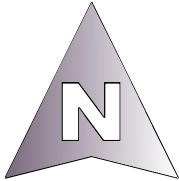
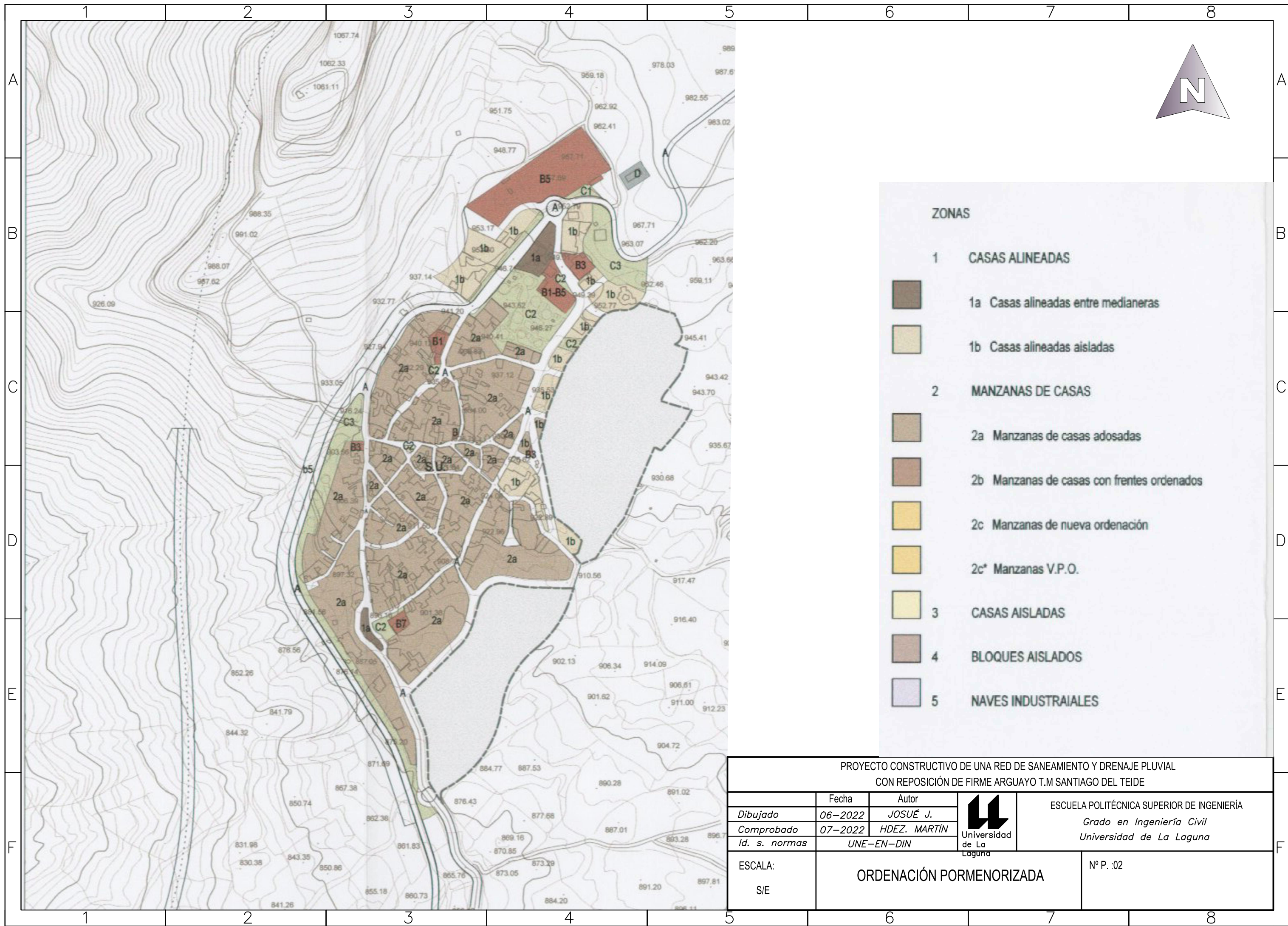
 Límite suelo Residencial

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE		
	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-2022	JOSUÉ J.
<i>Comprobado</i>	07-2022	HDEZ. MARTÍN
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	
ESCALA:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
S/E		
ORDENACIÓN GENERALIZADA		Nº P. :02



- SUC (Suelo Urbano Consolidado)
- SUNC (Suelo Urbano No Consolidado)
- SUS (Suelo Urbanizable Sectorizado)
- SUNS (Suelo Urbanizable No Sectorizado)
- SRPN (Suelo Rústico de Protección Natural)
- SRPP (Suelo Rústico de Protección Paisajística)
- SRPC (Suelo Rústico de Protección Cultural)
- SRPE-E (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Espacio Natural)
- SRPE-N (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Núcleo de Población)
- SRPE-I (Suelo Rústico de Protección de Itinerario)
- SRPL (Suelo Rústico de Protección Costera)
- SRPA (Suelo Rústico de Protección Agraria)
- SRPF (Suelo Rústico de Protección Forestal)
- SRPH (Suelo Rústico de Protección Hidrológica)
- SRPM (Suelo Rústico de Protección Minera)
- SRPI (Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras)
- SRAR (Suelo Rústico de Asentamiento Rural)
- SRAA (Suelo Rústico de Asentamiento Agrícola)
- SRPT (Suelo Rústico de Protección Territorial)
- SRC (Suelo Rústico Común)
- SUSP (Ámbitos Suspendidos)

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUÉ J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	CLASIFICACIÓN DEL SUELO - PLANEAMIENTO		Nº P. :01
1:1600	VIGENTE		



ZONAS	
1	CASAS ALINEADAS
	1a Casas alineadas entre medianeras
	1b Casas alineadas aisladas
2	MANZANAS DE CASAS
	2a Manzanas de casas adosadas
	2b Manzanas de casas con frentes ordenados
	2c Manzanas de nueva ordenación
	2c* Manzanas V.P.O.
3	CASAS AISLADAS
4	BLOQUES AISLADOS
5	NAVES INDUSTRIALES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE		
	Fecha	Autor
Dibujado	06-2022	JOSUÉ J.
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	
ESCALA:	ORDENACIÓN PORMENORIZADA	
S/E		
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna		Nº P. :02



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto





**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 02: Cartografía, topografía y replanteo

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Cartografía.....	1
3.1 Características de la cartografía.....	1
3.1.1 Mapa topografico .....	1
3.1.2 Características técnicas .....	2
3.2 Comparativa de Mapas Topográficos.....	3
4. Levantamiento topográfico.....	5
5. Replanteo .....	5



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 02: Cartografía,  
topografía y replanteo



## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 2.- Cartografía, topografía y replanteo*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de la cartografía utilizada durante la realización del proyecto, además de los datos topográficos necesarios y precisos para la ejecución de las redes de saneamiento y de drenaje de aguas pluviales.

Además, en los apéndices 02.01 y 02.02 se exponen las diferentes coordenadas U.T.M. de los pozos que componen la Red de Saneamiento y la Red de Drenaje Pluvial.

## 2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado las siguientes bases de datos:

- Infraestructuras de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS), conocido como GRAFCAN
- Visor de Grafcan.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN)

## 3. Cartografía.

### 3.1 Características de la cartografía

#### 3.1.1 Mapa topográfico

Las cartografías se corresponden a las publicadas por IDE CANARIAS, en formato digital, a escala 1:1000 y a escala 1:5000, utilizando la primera para el diseño de la red, por su alto nivel de detalle y la segunda para los estudios topográficos de la zona de estudio, dado que es la más completa.

Las cartografías anteriormente mencionadas tienen un sistema de representación de coordenadas U.T.M., según el sistema de Referencia ITRF93 y Elipsoide WGS84 para el Huso 28.

**Figura 1. Mapa topográfico**



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

En el apéndice 1.01, se dispone de este mapa topográfico con mayor grado de detalle, el cual se usará durante la redacción del proyecto.

### 3.1.2 Características técnicas

El sistema de representación Cartográfica y el sistema Geodésico que se ha utilizado para la realización de los mapas en canarias, y, en consecuencia, en la zona de proyecto, se especifican a continuación.

#### 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 característicos son los siguientes.

**Tabla 1. Características del elipsoide WGS84**

CARACTERÍSTICAS DEL ELIPSIODE WGS84	
Semieje mayor	a=6.378.137
Aplanamiento	f=298,257223563
Red Geodésica	REGCAN95 (v. 2001)

#### 3.1.2.2 Sistema Cartográfico de Representación

El sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator, UTM) es un sistema de coordenadas basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace secante a un meridiano. Todas las coordenadas pertenecen al huso 28 en la isla de Tenerife.



### 3.1.2.3 Otros aspectos importantes

En el municipio de Santiago del Teide se encuentra una de las estaciones de la Red Geodésica Activa GNSS (código SNMG) de la isla de Tenerife.

**Tabla 2. Estación de la Red Geodésica Activa GNSS**

COORDENADAS REGCAN 2001(ITRF93/WGS84)					
GEOGRAFICAS		U.T.M.		CARTESIANAS	
LATITUD	28° 17' 51,72555" N	X	321.971,376	X	5.380.677,93
LONGITUD	16° 48' 55,81996" W	Y	3.131.518,393	Y	- 1.626.111,44
h (elipsoidal)	988,5875 m.	HUSO	28	Z	3.006.063,61

Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

Además, encontramos la Red Geodésica Pasiva en la que hay en las que hay una amplia cantidad de estaciones. La estación geodésica más cercana presenta las siguientes características.

**Tabla 3. Estación de la Red Geodésica Pasiva**

Red Geodésica de Cuarto Orden REGCAN95 v2001	
Código	760
X	322630.550 m.
Y	3128822.577 m.
H(ortométrica)	1072.106 m.
Latitud	28°16'24.48477" N
Longitud	16°48'30.15004" W
H(elipsoidal)	1118.852 m.

Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

## 3.2 Comparativa de Mapas Topográficos

En el siguiente apartado se realizará el estudio de la zona de proyecto en el año 1994 y en el año 2022. Observando que el núcleo poblacional presenta las mismas características morfológicas y aproximadamente el mismo volumen de viviendas e infraestructuras.



**Figura 2. Ortofoto Arguayo, 1994.**



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

**Figura 3. Ortofoto Arguayo, 2022**



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).





#### 4. Levantamiento topográfico

Las cartografías descritas han sido aptas para la redacción del Proyecto, presentando la escala necesaria para el ajuste de trazado, y, con la combinación de ambas, también son aptas para el calculo de los perfiles longitudinales, calculo de movimiento de tierras, etc...

#### 5. Replanteo

En los siguientes apéndices encontraremos las coordenadas U.T.M. de la red de saneamiento, Apéndice 2.01, así como los de la red de drenaje pluvial, especificados en el Apéndice 2.02



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 02: Cartografía, topografía y replanteo

APENDICE

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022

## Replanteo: Pozos de Saneamiento



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apéndice 2.01: Cartografía,  
Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PR123	San Agustin	3128209,88	322841,80
PR124	San Agustin	3128211,84	322842,88
PR125	San Agustin	3128209,90	322857,98
PR126	San Agustin	3128203,09	322864,68
PR127	San Agustin	3128185,64	322871,62
PR128	San Agustin	3128170,46	322877,66
PR55	San Agustin	3128163,05	322892,55
PR35	El Cercado	3128538,27	322897,40
PR36	El Cercado	3128521,97	322897,09
PR37	El Cercado	3128460,42	322930,59
PR38	El Cercado	3128481,80	322914,92
PR39	El Cercado	3128507,74	322896,75
PR40	El Cercado	3128427,77	322909,08
PR41	El Cercado	3128419,36	322903,54
PR42	El Cercado	3128394,19	322884,47
PR43	El Cercado	3128377,82	322877,86
PR44	El Cercado	3128331,68	322861,17
PR45	El Cercado	3128319,32	322860,84
PR46	El Cercado	3128291,06	322867,84
PR47	El Cercado	3128276,53	322871,43
PR48	El Cercado	3128224,08	322883,25
PR49	El Cercado	3128175,82	322891,55
PR50	El Cercado	3128163,05	322892,55
PR51	El Cercado	3128147,39	322907,21
PR52	El Cercado	3128133,54	322917,40
PR53	El Cercado	3128108,91	322912,04
PR54	El Cercado	3128104,61	322903,44
PR55	El Cercado	3128105,51	322855,31
PR56	El Cercado	3128111,53	322825,09
PR57	El Cercado	3128108,52	322840,20
PR58	El Cercado	3128102,91	322808,08
PR59	El Cercado	3128087,08	322794,62
PR60	El Cercado	3128071,32	322789,88
PR61	El Cercado	3128059,59	322786,35
PR62	El Cercado	3128046,76	322782,26
PR63	El Cercado	3128029,90	322765,50
PR64	El Cercado	3128013,12	322748,75
PR65	El Cercado	3128003,09	322740,07
PR66	El Cercado	3127996,45	322734,31
PR67	El Cercado	3127979,77	322719,88
PR34	El Cercado	3127965,43	322703,08
PR132	San Felipe	3128329,09	322776,51
PR133	San Felipe	3128316,19	322779,03
PR134	San Felipe	3128305,43	322778,87
PR88	San Felipe	3128282,62	322775,22
PR72	San Isidro	3128415,71	322767,23
PR73	San Isidro	3128392,75	322758,32
PR74	San Isidro	3128370,91	322753,31
PR75	San Isidro	3128353,78	322742,20
PR76	San Isidro	3128352,66	322731,76
PR77	San Isidro	3128345,25	322724,84
PR78	San Isidro	3128330,29	322710,88
PR79	San Isidro	3128316,99	322698,47
PR80	San Isidro	3128299,41	322690,21



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Ápndice 2.01: Cartografía,  
Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PR81	San Isidro	3128290,62	322686,07
PR83	San Isidro	3128281,83	322681,94
PR129	Vecinal	3128214,16	322758,42
PR130	Vecinal	3128199,27	322754,39
PR131	Vecinal	3128188,27	322751,18
PR102	Vecinal	3128167,90	322745,06
PR105	Candelaria	3128261,26	322837,40
PR106	Candelaria	3128229,27	322819,31
PR107	Candelaria	3128219,56	322814,35
PR108	Candelaria	3128204,10	322805,14
PR109	Candelaria	3128188,77	322796,01
PR110	Candelaria	3128157,95	322784,37
PR111	Candelaria	3128132,17	322772,42
PR112	Candelaria	3128115,58	322750,16
PR113	Candelaria	3128101,61	322734,98
PR114	Candelaria	3128090,13	322720,46
PR115	Candelaria	3128076,75	322703,52
PR116	Candelaria	3128071,49	322697,95
PR117	Candelaria	3128057,80	322665,70
PR118	Candelaria	3128053,79	322665,81
PR119	Candelaria	3128046,51	322668,38
PR121	Candelaria	3128031,91	322682,00
PR122	Candelaria	3128023,43	322684,12
PR32	Candelaria	3127998,92	322687,28
PR92	El carmen	3128282,01	322812,64
PR91	El carmen	3128274,18	322798,19
PR90	El carmen	3128280,07	322787,83
PR89	El carmen	3128282,62	322775,22
PR88	El carmen	3128278,57	322765,87
PR87	El carmen	3128275,49	322744,35
PR86	El carmen	3128278,85	322729,17
PR85	El carmen	3128279,94	322711,85
PR84	El carmen	3128280,99	322695,30
PR83	El carmen	3128281,83	322681,94
PR82	El carmen	3128284,61	322670,29
PR81	El carmen	3128287,38	322658,65
PR01	Crtra. Gral.	3128585,53	322932,29
PR02	Crtra. Gral.	3128578,97	322905,34
PR03	Crtra. Gral.	3128563,94	322886,59
PR04	Crtra. Gral.	3128542,20	322867,75
PR05	Crtra. Gral.	3128516,98	322845,89
PR06	Crtra. Gral.	3128494,78	322828,78
PR07	Crtra. Gral.	3128457,02	322797,22
PR08	Crtra. Gral.	3128450,80	322784,45
PR09	Crtra. Gral.	3128447,89	322767,24
PR10	Crtra. Gral.	3128448,86	322730,31
PR11	Crtra. Gral.	3128429,30	322705,54
PR12	Crtra. Gral.	3128408,63	322690,23
PR13	Crtra. Gral.	3128373,83	322671,58
PR14	Crtra. Gral.	3128341,45	322661,45
PR15	Crtra. Gral.	3128305,29	322657,48
PR16	Crtra. Gral.	3128287,38	322658,65
PR17	Crtra. Gral.	3128250,62	322658,34
PR18	Crtra. Gral.	3128233,28	322656,27



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Ápndice 2.01: Cartografía,  
Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PR19	Crtra. Gral.	3128203,98	322658,26
PR20	Crtra. Gral.	3128199,10	322658,59
PR21	Crtra. Gral.	3128176,74	322653,24
PR22	Crtra. Gral.	3128152,46	322652,21
PR23	Crtra. Gral.	3128124,58	322655,79
PR24	Crtra. Gral.	3128104,01	322658,42
PR25	Crtra. Gral.	3128086,43	322659,57
PR26	Crtra. Gral.	3128068,63	322648,60
PR27	Crtra. Gral.	3128033,01	322654,72
PR28	Crtra. Gral.	3128057,30	322646,10
PR29	Crtra. Gral.	3128045,17	322645,59
PR30	Crtra. Gral.	3128021,26	322670,03
PR31	Crtra. Gral.	3128008,55	322679,84
PR32	Crtra. Gral.	3127998,92	322687,28
PR33	Crtra. Gral.	3127983,37	322694,68
PR34	Crtra. Gral.	3127965,52	322703,08
PR35	Crtra. Gral.	3127943,95	322711,31
PR36	Crtra. Gral.	3127915,42	322722,19
PR91'	El Chorro- La subida	3128243,73	322761,09
PR92'	El Chorro- La subida	3128243,52	322742,95
PR93	El Chorro- La subida	3128242,87	322730,48
PR94	El Chorro- La subida	3128243,99	322721,98
PR95	El Chorro- La subida	3128259,74	322710,91
PR96	El Chorro- La subida	3128240,50	322696,22
PR97	El Chorro- La subida	3128233,24	322690,68
PR98	El Chorro- La subida	3128197,22	322712,29
PR99	El Chorro- La subida	3128177,61	322734,61
PR100	El Chorro- La subida	3128186,25	322725,32
PR101	El Chorro- La subida	3128225,99	322685,14
PR102	El Chorro- La subida	3128167,90	322745,06
PR103	El Chorro- La subida	3128146,54	322763,38
PR104	El Chorro- La subida	3128151,82	322758,84
PR111	El Chorro- La subida	3128132,17	322772,42
PR68	Piedra Gorda	3128388,98	322824,52
PR69	Piedra Gorda	3128384,03	322800,77
PR70	Piedra Gorda	3128376,20	322775,24
PR71	Piedra Gorda	3128371,24	322760,20
PR74	Piedra Gorda	3128370,91	322753,31
PR64	San Felipe	3128329,09	322776,51
PR65	San Felipe	3128316,19	322779,03
PR66	San Felipe	3128305,43	322778,87
PR67	San Felipe	3128282,62	322775,22

## Replanteo: Pozos de Saneamiento



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 2.02: Cartografía,  
Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PP40	El Cercado	3128458,02	322926,28
PP41	El Cercado	3128474,89	322919,88
PP42	El Cercado	3128426,67	322906,97
PP43	El Cercado	3128408,03	322892,86
PP44	El Cercado	3128395,71	322883,54
PP45	El Cercado	3128384,79	322879,52
PP46	El Cercado	3128369,01	322873,21
PP47	El Cercado	3128358,02	322868,81
PP48	El Cercado	3128331,33	322858,11
PP49	El Cercado	3128317,38	322859,01
PP50	El Cercado	3128291,89	322865,86
PP51	El Cercado	3128274,62	322869,96
PP52	El Cercado	3128261,98	322872,97
PP53	El Cercado	3128233,55	322879,53
PP54	El Cercado	3128204,36	322885,39
PP55	El Cercado	3128173,61	322891,84
PP56	El Cercado	3128165,05	322890,97
PP57	El Cercado	3128158,60	322893,14
PP58	El Cercado	3128149,94	322904,48
PP59	El Cercado	3128139,33	322912,89
PP60	El Cercado	3128132,22	322915,87
PP61	El Cercado	3128113,70	322911,66
PP62	El Cercado	3128109,33	322909,63
PP63	El Cercado	3128106,54	322902,76
PP64	El Cercado	3128106,49	322888,75
PP65	El Cercado	3128107,19	322860,63
PP66	El Cercado	3128112,00	322827,28
PP67	El Cercado	3128106,41	322809,38
PP68	El Cercado	3128096,67	322800,48
PP69	El Cercado	3128090,22	322794,33
PP70	El Cercado	3128080,52	322791,48
PP71	El Cercado	3128072,29	322789,06
PP72	El Cercado	3128060,36	322785,26
PP73	El Cercado	3128048,43	322781,46
PP74	El Cercado	3128042,37	322776,24
PP75	El Cercado	3128033,38	322767,11
PP76	El Cercado	3128024,40	322757,97
PP77	El Cercado	3128010,42	322744,42
PP78	El Cercado	3127996,77	322733,09
PP79	El Cercado	3127978,95	322716,98
PP34	El Cercado	3127967,02	322701,17
PP100	Candelaria	3128294,00	322852,73
PP101	Candelaria	3128267,15	322838,83
PP102	Candelaria	3128246,56	322827,78
PP103	Candelaria	3128228,44	322817,32
PP104	Candelaria	3128208,42	322806,23
PP105	Candelaria	3128193,82	322797,58
PP106	Candelaria	3128187,44	322793,84
PP107	Candelaria	3128155,01	322782,14
PP108	Candelaria	3128141,66	322776,01
PP109	Candelaria	3128132,13	322769,67
PP110	Candelaria	3128124,32	322760,00
PP111	Candelaria	3128117,39	322750,18
PP112	Candelaria	3128103,68	322736,34
PP113	Candelaria	3128092,83	322723,70
PP114	Candelaria	3128082,76	322709,98





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apéndice 2.02: Cartografía, Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PP115	Candelaria	3128070,36	322693,26
PP116	Candelaria	3128065,25	322680,23
PP117	Candelaria	3128060,04	322664,23
PP118	Candelaria	3128050,71	322664,91
PP119	Candelaria	3128041,34	322670,18
PP120	Candelaria	3128030,56	322680,29
PP121	Candelaria	3128022,07	322682,79
PP122	Candelaria	3128014,41	322682,76
PP21	Candelaria	3128009,43	322679,08
PP178	El carmen	3128307,33	322838,40
PP179	El carmen	3128288,75	322818,05
PP180	El carmen	3128283,71	322813,23
PP181	El carmen	3128275,97	322799,69
PP182	El carmen	3128279,26	322792,24
PP183	El carmen	3128282,55	322785,30
PP184	El carmen	3128280,52	322764,77
PP185	El carmen	3128283,59	322776,26
PP186	El carmen	3128277,02	322745,02
PP187	El carmen	3128278,20	322737,37
PP188	El carmen	3128280,26	322727,35
PP189	El carmen	3128280,54	322714,81
PP190	El carmen	3128281,44	322699,80
PP191	El carmen	3128282,19	322687,35
PP192	El carmen	3128283,61	322681,04
PP15	El carmen	3128289,18	322656,39
PP01	Crtra. Gral.	3128578,15	322902,58
PP02	Crtra. Gral.	3128564,41	322884,88
PP03	Crtra. Gral.	3128543,23	322866,52
PP04	Crtra. Gral.	3128504,61	322834,77
PP05	Crtra. Gral.	3128485,43	322819,04
PP06	Crtra. Gral.	3128465,90	322803,01
PP07	Crtra. Gral.	3128452,49	322784,52
PP08	Crtra. Gral.	3128450,71	322755,35
PP09	Crtra. Gral.	3128450,41	322727,37
PP10	Crtra. Gral.	3128430,14	322704,80
PP11	Crtra. Gral.	3128412,24	322690,02
PP12	Crtra. Gral.	3128393,35	322679,34
PP13	Crtra. Gral.	3128366,13	322669,26
PP14	Crtra. Gral.	3128346,46	322661,99
PP15	Crtra. Gral.	3128303,97	322655,36
PP16	Crtra. Gral.	3128289,18	322656,39
PP17	Crtra. Gral.	3128260,50	322658,51
PP18	Crtra. Gral.	3128248,77	322657,87
PP19	Crtra. Gral.	3128230,38	322656,00
PP20	Crtra. Gral.	3128201,36	322658,15
PP21	Crtra. Gral.	3128178,07	322653,00
PP22	Crtra. Gral.	3128151,64	322652,83
PP23	Crtra. Gral.	3128124,46	322655,67
PP24	Crtra. Gral.	3128104,46	322657,76
PP25	Crtra. Gral.	3128085,94	322658,13
PP26	Crtra. Gral.	3128073,25	322649,24
PP27	Crtra. Gral.	3128034,49	322652,06
PP28	Crtra. Gral.	3128067,15	322646,22
PP29	Crtra. Gral.	3128043,00	322646,82
PP30	Crtra. Gral.	3128050,77	322644,12
PP31	Crtra. Gral.	3128023,45	322666,80



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 2.02: Cartografía, Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PP32	Crtra. Gral.	3128009,43	322679,08
PP33	Crtra. Gral.	3128000,85	322685,33
PP34	Crtra. Gral.	3127983,48	322693,46
PP35	Crtra. Gral.	3127967,09	322701,12
PP36	Crtra. Gral.	3127943,55	322710,86
PP37	Crtra. Gral.	3127959,73	322703,74
PP38	Crtra. Gral.	3127922,43	322720,16
PP39	Crtra. Gral.	3127873,11	322728,37
PP124	El Chorro	3128253,88	322715,95
PP125	El Chorro	3128261,26	322711,67
PP126	El Chorro	3128281,44	322699,80
PP185	El Chorro	3128271,12	322705,82
PP137	El Chorro	3128244,51	322752,25
PP131	El Chorro	3128244,76	322744,95
PP138	La Subida	3128237,47	322693,23
PP140	La Subida	3128225,98	322683,20
PP139	Paraiso	3128177,54	322733,08
PP140	Paraiso	3128240,39	322672,50
PP141	Paraiso	3128201,03	322707,08
PP142	Paraiso	3128189,50	322720,48
PP143	Paraiso	3128213,45	322694,84
PP144	Paraiso	3128226,03	322683,15
PP145	Paraiso	3128165,66	322745,85
PP146	Paraiso	3128152,31	322757,22
PP147	Paraiso	3128132,13	322769,67
PP109	Paraiso	3128138,37	322767,68
PP148	Paraiso	3128122,10	322773,90
PP149	Paraiso	3128106,74	322781,97
PP150	Paraiso	3128092,88	322792,57
PP60	Paraiso	3128090,31	322794,33
PP151	Horno de las loceras	3128259,51	322858,49
PP152	Horno de las loceras	3128246,75	322873,91
PP53	Horno de las loceras	3128233,46	322879,53
PP123	Horno de las loceras	3128271,74	322835,64
PP101	Horno de las loceras	3128267,15	322838,83
PP152	San Agustin	3128217,69	322831,07
PP153	San Agustin	3128214,64	322839,90
PP154	San Agustin	3128212,47	322846,17
PP155	San Agustin	3128211,49	322857,67
PP156	San Agustin	3128208,82	322861,74
PP157	San Agustin	3128202,92	322867,25
PP158	San Agustin	3128194,45	322868,96
PP159	San Agustin	3128179,73	322875,42
PP160	San Agustin	3128167,83	322885,13
PP56	San Agustin	3128165,05	322890,97
PP130	Don Rodrigo	3128253,69	322744,01
PP131	Don Rodrigo	3128244,67	322744,95
PP132	Don Rodrigo	3128240,94	322745,36
PP133	Don Rodrigo	3128231,75	322750,93
PP134	Don Rodrigo	3128216,62	322758,26
PP135	Don Rodrigo	3128211,30	322759,33
PP136	Don Rodrigo	3128189,46	322752,50
PP145	Don Rodrigo	3128165,57	322745,85
PP170	El Amparo	3128170,66	322644,80
PP171	El Amparo	3128161,38	322636,33
PP172	El Amparo	3128151,14	322629,62

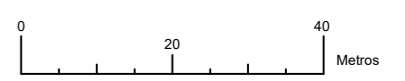
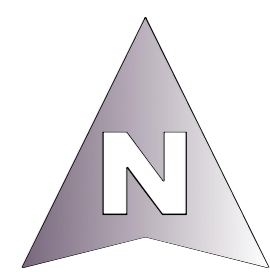
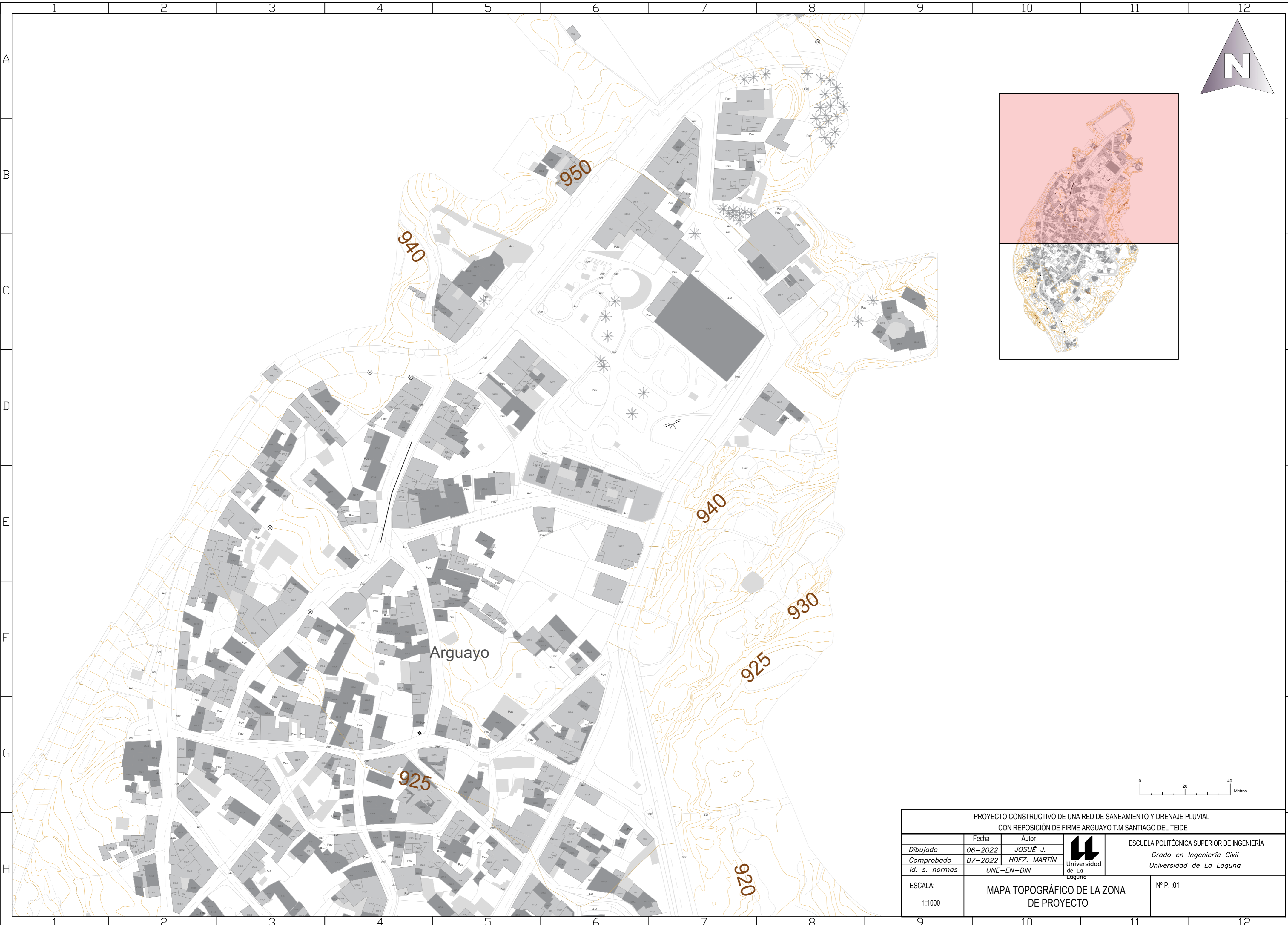


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

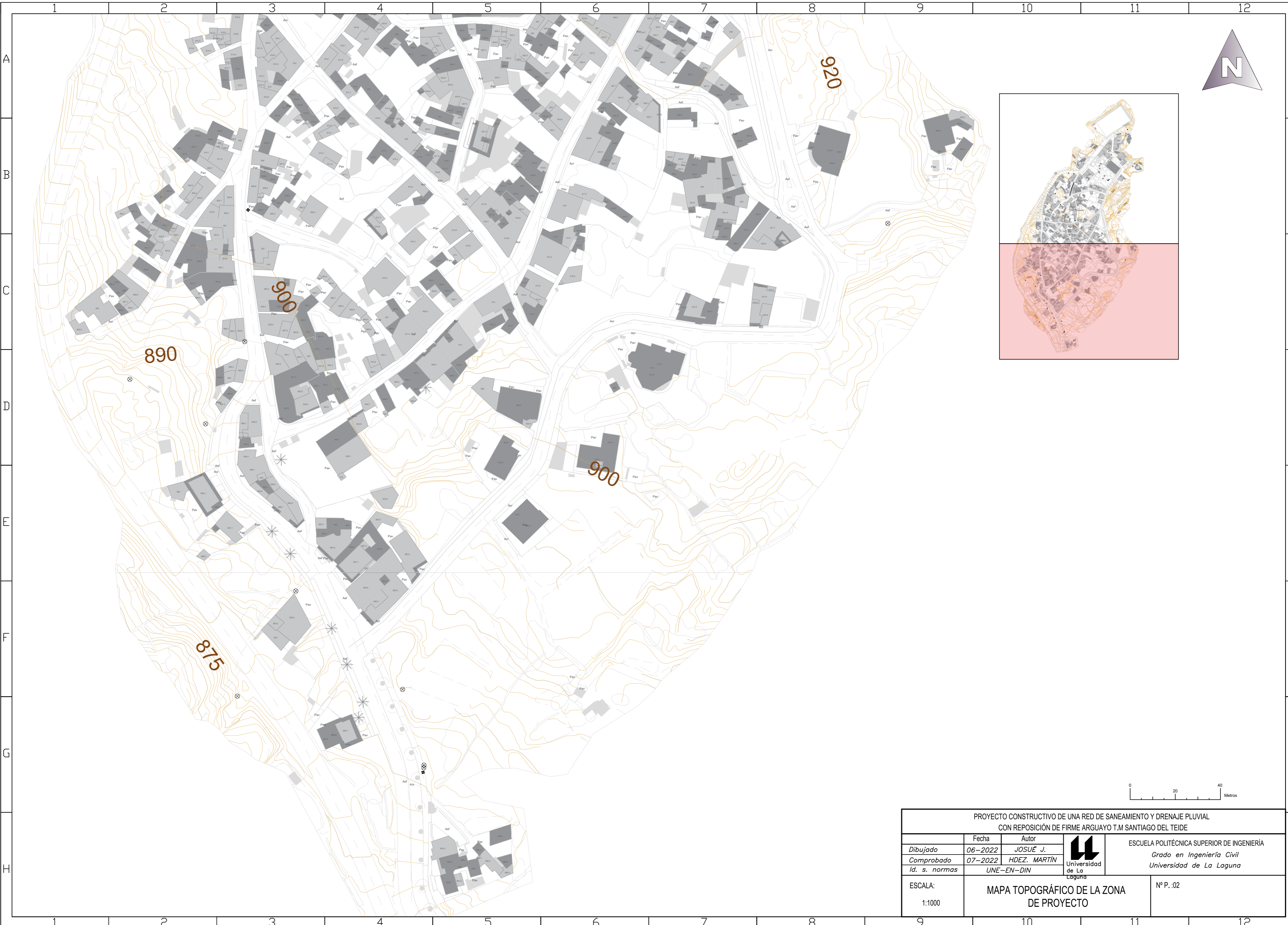
Apéndice 2.02: Cartografía,  
Topografía y Replanteo

Pozo	Calle	Coordenadas U.T.M (x)	Coordenadas U.T.M (y)
PP173	El Amparo	3128140,14	322623,86
PP174	El Amparo	3128128,72	322618,78
PP175	El Amparo	3128118,33	322611,83
PP176	El Amparo	3128111,12	322601,61
PP177	El Amparo	3128107,33	322593,45
PP80	Piedra Gorda San Felipe	3128386,89	322836,26
PP81	Piedra Gorda San Felipe	3128390,41	322826,47
PP82	Piedra Gorda San Felipe	3128382,73	322794,99
PP83	Piedra Gorda San Felipe	3128375,77	322769,00
PP84	Piedra Gorda San Felipe	3128368,74	322760,49
PP85	Piedra Gorda San Felipe	3128357,52	322768,90
PP86	Piedra Gorda San Felipe	3128342,70	322774,70
PP87	Piedra Gorda San Felipe	3128326,98	322777,69
PP88	Piedra Gorda San Felipe	3128311,21	322779,88
PP89	Piedra Gorda San Felipe	3128295,25	322777,89
PP102	Piedra Gorda San Felipe	3128283,59	322776,26
PP90	San Isidro	3128427,33	322772,60
PP91	San Isidro	3128407,73	322762,43
PP92	San Isidro	3128390,18	322756,34
PP93	San Isidro	3128369,67	322750,94
PP94	San Isidro	3128361,70	322746,16
PP95	San Isidro	3128356,40	322741,72
PP96	San Isidro	3128353,95	322735,55
PP96'	San Isidro	3128353,55	322729,46
PP97	San Isidro	3128339,94	322718,59
PP98	San Isidro	3128324,27	322703,14
PP99	San Isidro	3128305,23	322691,83
PP180	San Isidro	3128283,61	322681,04
PP127	San Luis	3128267,48	322776,07
PP128	San Luis	3128228,44	322817,32
PP129	San Luis	3128244,59	322801,25
PP103	San Luis	3128255,70	322788,24
PP167	Vecinal	3128143,18	322695,19
PP168	Vecinal	3128151,82	322668,58
PP169	Vecinal	3128147,21	322681,83
PP21	Vecinal	3128151,64	322652,83
PP161	San Agustin 2	3128205,16	322840,30
PP162	San Agustin 2	3128200,16	322840,30
PP163	San Agustin 2	3128195,16	322840,30
PP164	San Agustin 2	3128190,25	322840,30
PP165	San Agustin 2	3128185,36	322839,85
PP166	San Agustin 2	3128180,19	322839,79

# Cartografía



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:1000			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
MAPA TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DE PROYECTO		Nº P.:01	



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:1000			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
MAPA TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DE PROYECTO		Nº P. :02	



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 03: Geológico y Geotécnico

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022







## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Marco Geológico.....	1
3.1 Marco Geológico General.....	1
3.2 Marco Geológico Local.....	2
4. Unidades Geotécnicas del terreno y sus características. ....	3
4.1 Coladas basálticas Sanas. Subunidad IVa .....	4
5. Nivel Freático .....	5
6. Sismicidad .....	6
7. Capacidad portante.....	7
8. Excavabilidad de los materiales y otros aspectos.....	8
8.1 Rellenos .....	8
8.2 Maquinaria y uso de material excavado .....	8



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 03: Geológico y  
Geotécnico



## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 3.- Geología y Geotecnia*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objeto de este anejo es realizar el Estudio Geológico y Geotécnico de la zona donde se ejecutarán las conducciones, así como instalaciones necesarias para el desarrollo del proyecto. Para este fin, se extraerá la información de las características geológicas y geotécnicas, así como sus litologías y naturaleza de los suelos, que sean necesarias para los cálculos previstos en el proyecto.

## 2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado las siguientes bases de datos:

- Documento Instituto Geológico y Minero de España.
- Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).
- Guía para la planificación y realización de estudios Geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias, conocida como GETCAN-011.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).
- Plan Hidrológico de Tenerife.

## 3. Marco Geológico

### 3.1 Marco Geológico General

El archipiélago canario está formado por ocho islas principales que emergen de una formación volcánica, entre las más occidentales, se encuentra la isla de Tenerife.

La isla de Tenerife está asentada en una zona de transición oceánica-continental, en el interior de la litosfera africana, contando con una superficie de 2.058 km<sup>2</sup>, con una forma aproximadamente triangular, y una altura máxima de 3.718msnm.

La geología del Archipiélago esta denominada prácticamente en su totalidad por una sucesión de materiales y estructuras volcánicas, siendo las más antiguas que podemos encontrar en la actualidad los macizos de Anaga (NE), Teno (NO) y Roque del Conde (S), la edad de estos edificios volcánicos esta entre 6,5 y 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.

Entre las distintas islas se han ido adoptando una separación en series volcánicas, correspondiente a una división del fenómeno volcánico complejo, las diferentes series, las podemos clasificar según su antigüedad:

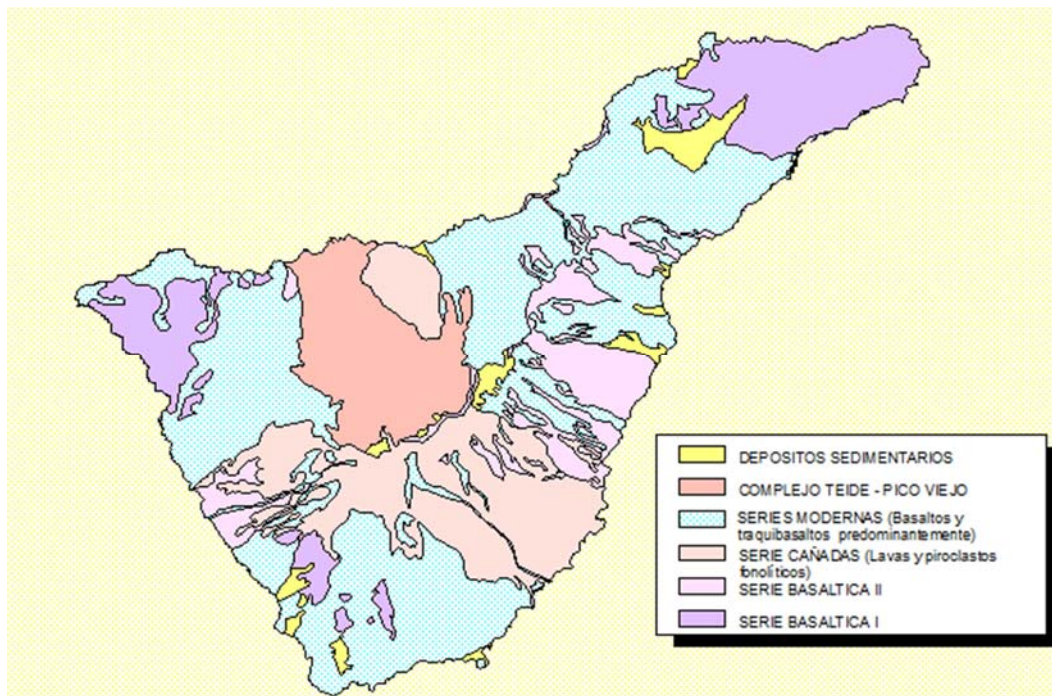
- Serie I o serie antigua: Es la unidad más antigua. Aflora en algunos macizos muy erosionados (Teno, Anaga, etc.). Presenta innumerables coladas y horizontes piroclásticos, atravesados por una densa red de diques subverticales. Dada la antigüedad de estos, los materiales han sufrido profundas modificaciones por compactación y alteración, lo que condiciona un medio de baja permeabilidad, algo más transmisoro en la zona de ejes estructurales.
- Serie 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 III o Serie Reciente: (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; donde, además, es común la alteración hidrotermal (tipo Azulejos).
- Serie IV o Serie Histórica: 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.

Figura 1. Geología simplificada de Tenerife



Fuente: Bases para el Planeamiento Hidrogeológico de Tenerife (1991)

### 3.2 Marco Geológico Local

La actuación que se va a llevar a cabo consistirá en la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en Arguayo, T. M. de Santiago del Teide.

La zona en cuestión corresponde a la vertiente Este de la isla, formada en su mayor parte por Series Modernas y Serie Basáltica I y II, en las cercanías no se encuentran extracciones de ningún tipo, encontrando el más cercano a una longitud, medida en recto, superior a los 3 km.

En la zona prevista para la ejecución de la red, los materiales que afectan a dicha zona según el IDE CANARIAS son:

- Coladas basálticas traquibasálticas (Alineación Samara-Bilma): Es un extenso campo de volcanes formado por conos de cinder estromboliano compuestos por escorias, bombas y lapillis basálticos y traquibasálticos. Los volcanes principales son: Bilma, Cangrejo, Cascajo y la fisura de Samara-Botija. Las

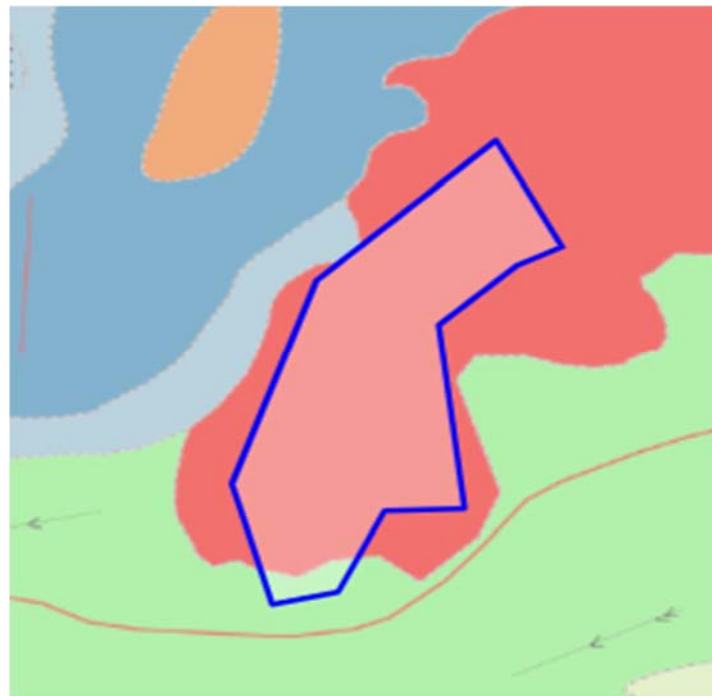
coladas del volcán Bilma son de basaltos augítico-olivínicos u olivínico-augíticos de textura porfídica con pocos fenocristales y de pequeño tamaño. Las coladas traquibasálticas afloran principalmente en la zona de Montaña Samara; son rocas porfídicas microcristalinas vacuolares con pocos fenocristales de plagioclasa.

- Coladas basálticas: Ha sido la última erupción histórica de Tenerife. El paroxismo volcánico comenzó el día 18 de noviembre de 1909 y finalizó el 27 del mismo mes y año, siendo su duración de 10 días. El edificio principal es un cono de escorias, lapilli y bombas volcánicas, abierto en líneas generales hacia el SO. Sobre él se distinguen varios cráteres y salideros que alineados entre sí definen el carácter fisural de la erupción.

Del edificio principal surgió una extensa colada de basaltos porfídicos piroxénico-olivínicos y plagioclásicos, de 5-6 m de espesor.

La morfología del malpaís formado está bastante bien conservada, incluso casi sin colonización de líquenes, y en él se observan diversas morfologías de lavas de tipo "aa", características de todo el conjunto: lavas en bloques, grandes bloques erráticos, lavas cordadas.

Figura 2. Mapa Geológico de Tenerife. Zona de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

 Coladas basálticas traquibasálticas (Alineación Samara-Bilma)

 Coladas basálticas

#### 4. Unidades Geotécnicas del terreno y sus características.

En este punto se recoge la descripción de las unidades del terreno y las características de mayor interés de la zona de estudio, extrayendo la información del Visor de GRAFCAN, 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.

Figura 3. Mapa Geotécnico de Tenerife. Zona de Arguayo, T.M. Santiago del Teide



Fuente: Visor de GRAFCAN (IDE Canarias).

 Unidad IV. Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas

#### 4.1 Coladas basálticas Sanas. Subunidad IVa.

Según Getcan-011 *"En esta unidad se recogen las 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"*

En nuestra zona de estudio encontramos coladas basálticas poco alteradas, tipo "aa".

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 (auto brecha). 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.

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.

En la subunidad IVa 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.**

**Tabla 1. Grupo de terrenos**

Grupo	Descripción		
T-1	<b>Terrenos favorables:</b> Aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.		
T-2	<b>Terrenos intermedios:</b> 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><b>Terrenos desfavorables:</b> 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"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>b) Suelos colapsables</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</li> <li>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</li> <li>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3m</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top; padding-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</li> <li>j) Suelos residuales</li> <li>k) Terrenos de marismas</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>b) Suelos colapsables</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</li> <li>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</li> <li>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</li> <li>j) Suelos residuales</li> <li>k) Terrenos de marismas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>b) Suelos colapsables</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</li> <li>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</li> <li>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</li> <li>j) Suelos residuales</li> <li>k) Terrenos de marismas</li> </ul>		

Fuente: GETCAN-011

## 5. Nivel Freático

Un factor importante a tener en cuenta es el nivel freático de la zona de estudio.

Según el Plan Hidrológico de Tenerife en la Memoria de Información, Capítulo XII, las aguas subterráneas de la isla se encuentran en la zona saturada general, comprendida entre dos superficies irregulares

- La superficie freática
- El zócalo impermeable

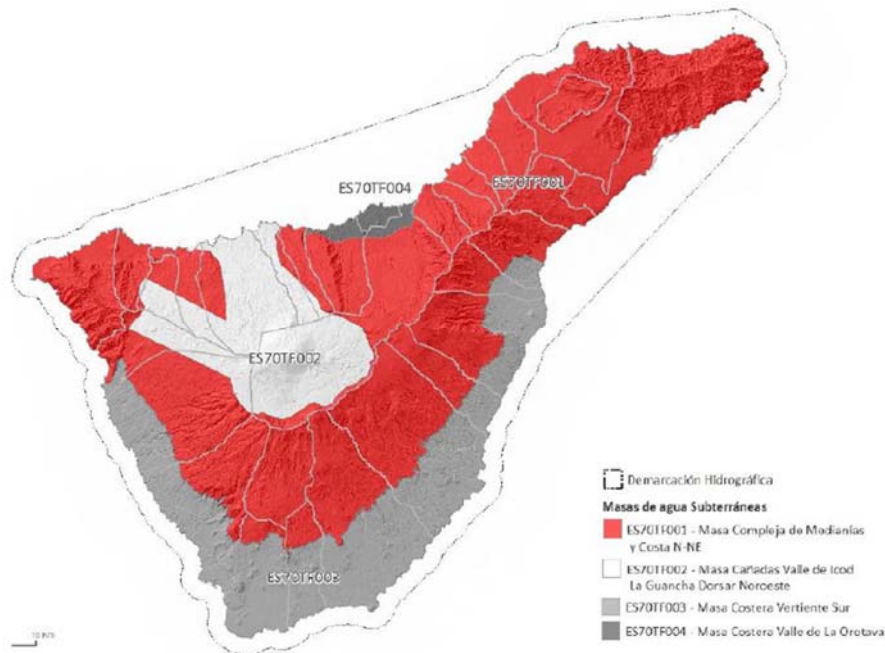
Formando de esta manera lo que se considera, en términos generales como un acuífero continuo y libre.

Según el Anejo 1.- Planeamiento Territorial y Urbanístico del Plan Hidrológico de Tenerife, en la parte de ordenación, se puede ver como la isla de Tenerife se divide en cuatro grandes masas de agua subterránea, 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



Figura 4. Mapa Masas de Agua Subterráneas de Tenerife



Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife

La zona de estudio se encuentra en la cota 875 msnm, por lo tanto, se concluye que el nivel freático no afectará a la zona de proyecto.

## 6. Sismicidad

El riesgo de sismicidad en la Comunidad Autónoma de Canarias queda recogido en la norma "Construcción Sismorresistente NCSE-02 (R.D. 997/2002 de 27 de septiembre)".

La citada norma clasifica las construcciones, de acuerdo con el uso que se destinan, así como los daños que puede ocasionar su destrucción independientemente del tipo de obra que se trate, clasificándolas según importancia en tres tipos de obras según su importancia:

- 1) De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- 2) De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- 3) De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento



urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

Como podemos ver, en cuanto al presente proyecto, **no contiene obras que pudiera contemplar la clasificación de la presente norma.**

## 7. Capacidad portante

Debido a la falta de medios al realizar las comprobaciones del terreno, se ha estimado la capacidad portante del terreno con la ayuda del visor GRAFCAN, a partir de sondeos reales cercanos a la zona de proyecto.

Habiendo realizado un estudio de los distintos sondeos cercanos a la zona de estudio, se ha optado por aquel que contiene los mismos materiales de la zona de proyecto.

Tabla 2. Ficha de muestreos de sondeos

Ficha de muestreo	Unidad geotécnica	Resist. Carga Puntual (MPa)	Resist. Compresión Simple (MPa)
ETF-046	Coladas "pahoe-hoe"	1,69	34,67

Fuente: Grafcan



## 8. Excavabilidad de los materiales y otros aspectos.

### 8.1 Rellenos

Para la realización de los rellenos tendremos en cuenta los siguientes aspectos

- Características del material de relleno local disponible
- Estabilidad y asentamientos previsible del propio relleno
- Estabilidad del terreno que sirve de apoyo

Los rellenos que encontraremos en la zona de estudio serán los procedentes de la explanación de los viales sobre los que actuemos. Dichos rellenos son procedentes de los materiales de excavación en la medida de lo posible.

Los viarios y pavimentos se han construido sobre el terreno natural, coladas basálticas sanas. En un principio la ejecución de los rellenos no presentara problemas en lo que a su capacidad portante se refiere.

Si por las características del material excavado fuera necesario desechar los materiales procedentes de excavación se procederá a realizar el relleno con material de préstamo con la suficiente capacidad estructural que sea requerida para los viales existentes.

### 8.2 Maquinaria y uso de material excavado

La maquinaria a utilizar en la zona de actuación está limitada por la complejidad de excavación del terreno, así como por las dimensiones de las calles objeto de trabajo y de las zanjas a realizar. En el caso de que en alguna zona no se pueda realizar los trabajos por maquinaria pesada se realizara mediante medios mecánicos de menor tamaño, como por ejemplo martillo neumático de uso manual.

Siempre que sea posible se reutilizará los materiales procedentes de excavación para la formación de relleno. En la medida de lo posible se procurará no desechar ningún material excavado.

Los materiales de excavación que sean desechados se transportaran a vertedero autorizado.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 04: Hidrológico y Meteorológico

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Climatología.....	1
3.1 Aspectos generales .....	1
3.2 Temperatura.....	2
3.3 Pluviometría.....	2
3.4 Otras condiciones climáticas .....	3
4. Hidrología .....	3
4.1 Aspectos generales .....	3
4.2 Análisis estadístico de la estación más cercana .....	4
4.2.1 Introducción.....	4
4.2.2 Metodología .....	4
4.3 Comparación .....	6
4.4 Resumen de imbornales.....	6



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 04: Hidrológico y  
meteorológico





## 1. Introducción

El siguiente “Anejo 4.- Hidrológico y meteorológico” corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de las precipitaciones y los aspectos relacionados en la zona más cercana a la zona de estudio. Cabe destacar que este anejo no será realizado con datos de la zona exacta sino de la más cercana.

Además, se presentará al final de este documento los diferentes apéndices referidos al cálculo.

## 2. Referencias

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

- Base de datos Meteorología de la página [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)
- 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 Santiago del Teide

## 3. Climatología.

### 3.1 Aspectos generales.

Se estudiará 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 Reina Sofía.

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio y de la estación meteorológica más cercana.



Fuente: Visor Grafcan (IDE Canarias)

La siguiente tabla indica las características de dicha estación.



Tabla 1. Características de la estación más cercana

Identificador	Nombre	Periodo de datos	Altitud (m)	Latitud	Longitud
C429 I	TENERIFE SUR AEROPUERTO	1980-2022	64	280249 N	163340 W

Fuente: AEMET y [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)

Por último, hay que dejar constancia de que la estación más cercana se encuentra en la vertiente sur de la isla mientras la zona de estudio se encuentra en la versión Nor-Oeste de la isla.

### 3.2 Temperatura.

En este apartado se analizan las temperaturas medias mensuales. A continuación, se extraen los datos de las temperaturas, sabiendo que:

- T (°C): Temperatura media mensual/anual
- T<sub>max</sub>(°C): Temperatura máxima diaria mensual/anual
- T<sub>min</sub>(°C): Temperatura mínima diaria mensual/anual

Tabla 2. Temperatura media mensual

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	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 <sub>Max</sub> (°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 <sub>Min</sub> (°c)	15.2	15.0	15.6	16.0	17.0	18.8	20.2	21.1	21.1	20.0	18.2	16.5

Fuente: AEMET y [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)

Tabla 3. Temperatura media anual

	T (°C)	T <sub>Max</sub> (°c)	T <sub>Min</sub> (°c)
ANUAL	21.4	24.8	17.9

Fuente: AEMET y [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)

Según lo estudiado en los datos obtenidos en las fuentes anteriormente nombradas, se puede establecer un rango de aproximación de 28°C y de 15 °C.

### 3.3 Pluviometría

Las precipitaciones de la zona de proyecto son importantes para el dimensionamiento de la red de drenaje pluvial, así como para la planificación de actividades de la obra.

En la siguiente tabla, se muestran los datos de precipitación media mensual de la zona.

Tabla 4. Temperatura media anual

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
PREC. MEDIA (mm)	17.0	20.0	15.0	7.0	1.0	0.0	0.0	1.0	4.0	12.0	26.0	30.0

Fuente: AEMET y [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)



Por otro lado, tenemos los valores de las precipitaciones máximas diarias anuales, es decir el máximo desde 1990 hasta 2020.

Tabla 5. Datos precipitaciones máximas diarias anuales

Tenerife Sur		Tenerife Sur	
Año	Precipitación anual (l/m2)	Año	Precipitación anual (l/m2)
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		

Fuente: AEMET y [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)

Para finalizar a los datos se les aplicara una estadística hidrológica, de esta manera, podríamos comparar los datos con los de la zona de estudio si la estación meteorológica estuviera a una distancia más razonable de la zona de estudio.

### 3.4 Otras condiciones climáticas

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la estimación de horas de sol mensual, siendo este estudio, meramente informativo.

Los datos han sido recogidos por AEMET, obteniendo el número medio de horas de sol mensual.

Tabla 5. Datos horas de sol mes/año.

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Horas de sol	193.0	195.0	226.0	219.0	246.0	259.0	295.0	277.0	213.0	214.0	193.0	195.0

Fuente: AEMET y [www.datosclima.es](http://www.datosclima.es)

## 4. Hidrología

### 4.1 Aspectos generales.

Como se ha comentado, para el correcto diseño de la red de pluviales se necesitan unos datos hidrológicos representativos de la 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 de lado de la seguridad.

## 4.2 Análisis estadístico de la estación más cercana

### 4.2.1 Introducción

Para el estudio estadístico se usará la Tabla 4. Datos precipitaciones máximas anuales, ilustrada en el apartado anterior.

Con estos datos se procede a la realización estadística por dos distribuciones diferentes conocidas, Gumbel y SQRT-ET max.

### 4.2.2 Metodología

#### 4.2.2.1 Gumbel

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

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

Ecuación 1

Siendo:

$$\alpha = \sigma_y / s_x$$

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

Ecuación 2

Además de los parámetros a obtener se encuentra la media  $x$ , la desviación  $S_x$ , así como el resto de los parámetros, se interpolan de la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 6

nº datos	$\mu_y$	$\sigma_y$
10	0,4952	0,9496
15	0,5128	1,0206
20	0,5236	1,0628
25	0,5309	1,0914
30	0,5362	1,1124
35	0,5403	1,1285
40	0,5436	1,1413
45	0,5463	1,1518
50	0,5485	1,1607
55	0,5504	1,1682
60	0,5521	1,1747
65	0,5535	1,1803
70	0,5548	1,1854
75	0,5559	1,1898
80	0,5569	1,1938
85	0,5578	1,1974
90	0,5586	1,2007
95	0,5593	1,2037
100	0,5600	1,2065



#### 4.2.2.2 SQRT-ET Max

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

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

Ecuación 2

Siendo k la frecuencia y  $\alpha$  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  $\alpha$  a partir de la ecuación.

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

Ecuación 3.

#### 4.2.2.2 Instrucción 5.2-IC

según la instrucción 5.2 IC de drenaje superficial, tenemos las siguientes ecuaciones que nos acabaran proporcionando un caudal

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

Ecuación 5

$Q_T$ : Caudal máximo anual correspondiente a un periodo de retorno T

$I(T, t_c)$ : 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

$K_t$ : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

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

Ecuación 6

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

$I_d$ : Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo T

$F_{int}$ : factor de intensidad

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

Ecuación 7

$I_d$ : Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo T



$P_d$ : Precipitación media diario correspondiente al periodo de retorno T

$K_A$ : Factor reductor de la precipitación por el área de la cuenca

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

Ecuación 8

A: Área de la cuenca

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

Ecuación 9

$F_a$ : Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad

$I_1/I_d$  Índice de torrencialidad

t: duración del aguacero

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

Ecuación 9

$T_c$  tiempo de concentración

$L_c$  longitud del cauce

$J_c$  Pendiente del cauce

### 4.3 Comparación

A continuación, observamos la comparativa, para un periodo de 5 años de la cuenca de estudio según la guía metodológica y según los cálculos de la instrucción 5.2 IC de Drenaje Superficial

Tabla 7. Comparación de Caudales

	Guía metodológica	cálculos
T (años)	5	5
Q (m³/s)	1.77	1.35

### 4.4 Resumen de imbornales

A continuación, se muestra una tabla resumen de los cálculos realizados donde podemos ver las principales características de drenaje de nuestra zona de proyecto dividida por calles:



<i>Calle</i>	<i>Nº de imbornales</i>	<i>de Q interceptado (m³/s)</i>	<i>Ancho de caz (m)</i>	<i>de Longitud de la calle (m)</i>	<i>Distancia entre imbornales (m)</i>
San Isidro	9	0.0051	0.6889	202	22
Piedra Gorda-San Felipe	9	0.0039	0.5971	221	24.5
El Carmen	8	0.0030	0.6622	222	27.5
El Chorro	3	0.0013	0.4768	113.19	37.5
La Subida	2	0.0043	0.6814	104	50
San Luis 1	1	0.0030	0.3826	31.7	31.5
San Luis 2	4	0.0069	0.7531	69	17
Horno de las Loceras 1	3	0.0030	0.6428	79	26
Don Rodrigo	5	0.0018	0.5966	115	23
Paraíso	12	0.0044	0.6248	214	17.5
Vecinal	4	0.0015	0.5283	57	14
San Agustín 1	7	0.0028	0.5519	113	16
San Agustín 2	6	0.0005	0.3846	32	5
El Amparo	8	0.0010	0.4949	102	12.5
Juan Afonso	3	0.0026	0.5884	35	11.5
Candelaria	7	0.0220	0.9546	677	96.5
El Cercado	17	0.0136	0.6806	511	30
Carretera General Arguayo	17	0.0065	0.8497	945	50

Es importante destacar que esta tabla muestra los imbornales mínimos, que muchas veces, por criterios de diseño como pueden ser puntos bajos o cruces que se considera importante evacuar el agua, este número de imbornales puede variar, siendo este siempre el mínimo. En las mediciones de proyecto podremos ver el número de imbornales que finalmente se coloca en cada una de las calles.



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 04: Hidrológico y Meteorológico

APENDICE

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022



Calculo hidrológico: Calculo hidrológico de la cuenca  
de Bco de Tamaimo.



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

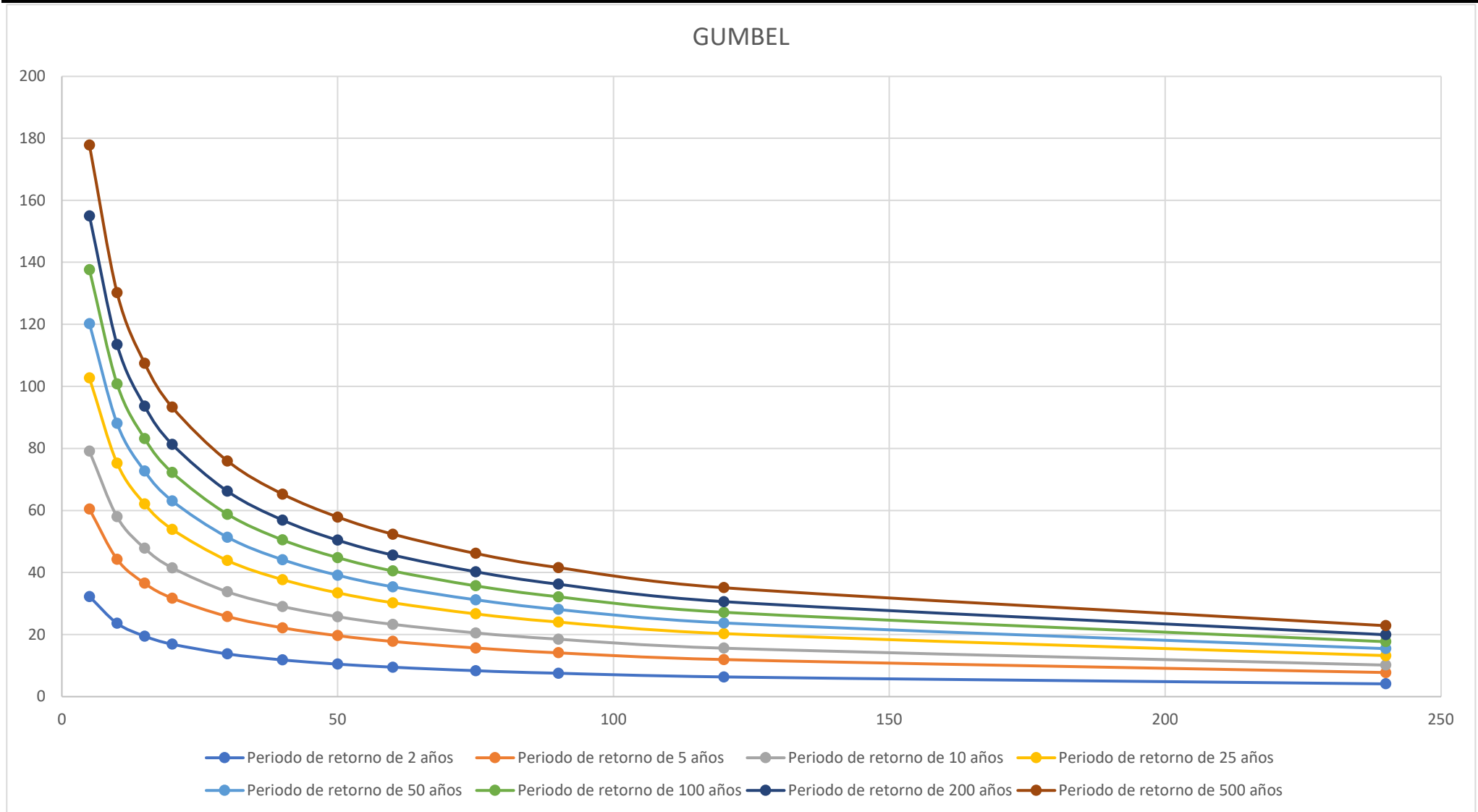
$I_1/I_d$	8
-----------	---

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
26.862	20.013	16.684	14.598	12.012	10.409	9.288	8.447	7.502	6.795	5.791	3.865
50.343	37.506	31.268	27.358	22.512	19.508	17.408	15.830	14.059	12.735	10.854	7.243
65.895	49.092	40.927	35.809	29.466	25.535	22.785	20.720	18.402	16.668	14.206	9.480
85.549	63.734	53.134	46.489	38.255	33.151	29.581	26.900	23.890	21.640	18.444	12.308
100.125	74.593	62.187	54.410	44.773	38.799	34.621	31.483	27.961	25.327	21.586	14.405
114.595	85.373	71.175	62.273	51.243	44.407	39.624	36.033	32.002	28.987	24.706	16.486
129.012	96.114	80.129	70.108	57.690	49.993	44.610	40.567	36.028	32.634	27.814	18.561
148.030	110.282	91.941	80.442	66.194	57.363	51.186	46.547	41.339	37.445	31.914	21.297

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
21.043	15.677	13.070	11.435	9.410	8.154	7.276	6.617	5.876	5.323	4.537	3.027
40.177	29.932	24.954	21.833	17.966	15.569	13.892	12.633	11.220	10.163	8.662	5.780
55.357	41.241	34.382	30.082	24.754	21.452	19.141	17.407	15.459	14.003	11.935	7.964
77.291	57.581	48.005	42.001	34.562	29.951	26.725	24.303	21.584	19.551	16.663	11.120
95.513	71.157	59.323	51.904	42.710	37.012	33.027	30.033	26.673	24.160	20.592	13.741
115.210	85.831	71.556	62.607	51.518	44.645	39.837	36.227	32.173	29.143	24.838	16.575
136.475	101.674	84.764	74.163	61.027	52.885	47.190	42.913	38.112	34.522	29.423	19.634
166.581	124.103	103.463	90.524	74.490	64.552	57.600	52.380	46.519	42.137	35.914	23.966







**Datos obtenidos en la primera parte del trabajo:**

A =	0.673	km <sup>2</sup>
L =	2.51	km
Cota máxima =	1122	
Cota mínima =	748	
Pd =	157.14	mm

**1. Precipitación diaria corregida.**

KA=	1.011	
Pdc=	158.942	mm

**2. Intensidad media diaria.**

Id=	6.623	mm/h
-----	-------	------

**3. Tiempo de concentración de la cuenca según Témez.**

S=	0.149	
tc=	0.87	h



**Datos:**

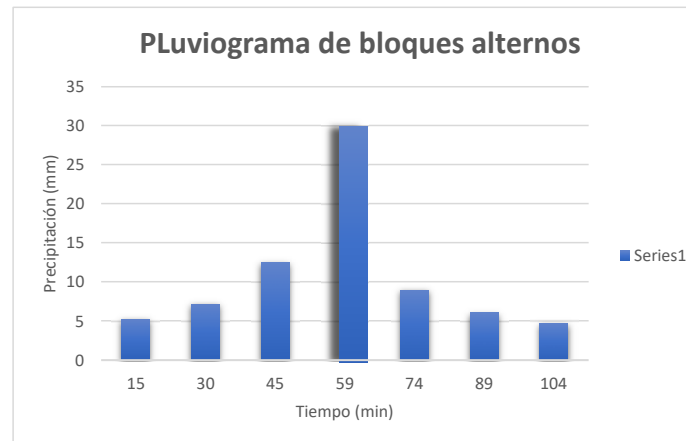
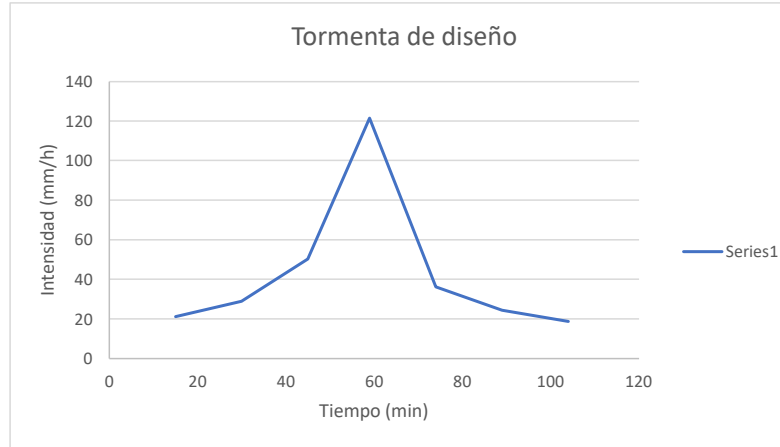
T (años) = 5  
 $I_1/I_d = 8$   
td (horas) = 1.73      104.0 minutos  
Pd (mm) = 157.14

**Método de los bloques alternos:**

Programa de distribución de lluvia por Bloques Alternados  
Curva IDF según la Dirección General de Carreteras

Precipitación Máx 24 hr. = 157.14mm  
Factor Regional = 9  
Duración de la lluvia = 104 min  
Intervalo de tiempo = 15 min

Delta Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Intensidad (mm/hr)
15	5.24	21.17
30	7.17	28.94
45	12.45	50.3
59	30.09	121.53
74	8.96	36.19
89	6.03	24.37
104	4.65	18.78





**Datos:**

Suelo: arcilla con un 50% de saturación inicial.

K(mm/h)= 3.4

$\psi$  (mm)= 88.9

$\theta_e$ = 43.40%

Se = 0.5

$\Delta\theta$ = 0.217

$\psi\Delta\theta$ = 19.29 mm

$\Delta t$ = 0.25 h

Tiempo (min)	Lámina (mm)	Intensidad (mm)	f potencial (mm/h)	Freal (mm/h)	f' potencial (mm)	F' (mm/h)	Caso	Ecuación	freal (mm/h)	esc (mm/h)
0	0	0	0	0	Infinito	0	-	-		
15	5.24	21.17	15.79	6.31	15.79	5.29	Caso 1	-1.4243E-07	15.79	5.38
30	7.17	28.94	14.02	6.17	8.24	13.54	Caso 1	-0.97767834	14.02	14.92
45	12.45	50.30	12.70	7.05	6.90	18.75	Caso 1	-3.0531E-08	12.70	37.60
59	30.09	121.53	11.67	7.93	5.15	37.44	Caso 1	-2.3949E-08	11.67	109.86
74	8.96	36.19	10.85	8.80	7.26	16.97	Caso 1	-1.9076E-08	10.85	25.34
89	6.03	24.37	10.18	9.67	7.80	14.89	Caso 1	-3.9045E-08	10.18	14.19
104	4.65	18.78	9.62	10.54	7.97	14.36	Caso 1	-4.091E-08	9.62	9.16



**Datos:**

A =	0.673	km <sup>2</sup>
L =	2.51	km
J =	0.149	
Tc =	1.73	h

Tiempo de retardo de la punta tp:

$$tp = \mathbf{0.61} \text{ h}$$

El tiempo al pico será:

Suponiendo que:  $D = 0.87 \text{ h} = 52.0 \text{ min}$

$$Tp = \mathbf{1.04} \text{ h}$$

El caudal pico, qp, será:

$$qp = \mathbf{1.35} \text{ m}^3/\text{s}$$





Datos:		
A =	0.673	km <sup>2</sup>
L =	2.51	km
J =	0.149	
Tc =	1.73	h
tp =	0.61	h
Tp =	1.04	h
qp =	1.35	m <sup>3</sup> /s

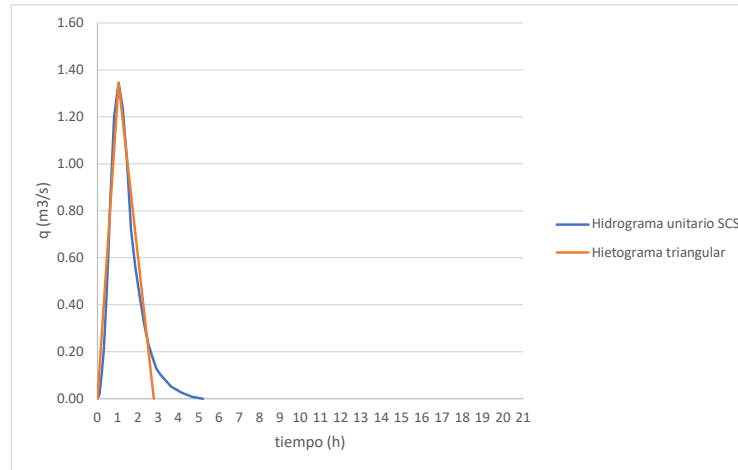
Cálculo del hidrograma unitario del SCS				
t/Tp	q/Qp	t (h)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Vol. (m <sup>3</sup> )
0.00	0.000	0.000	0.00	0
0.10	0.013	0.104	0.02	3
0.20	0.076	0.208	0.10	22
0.30	0.158	0.312	0.21	59
0.40	0.278	0.416	0.37	110
0.50	0.430	0.520	0.58	178
0.60	0.601	0.624	0.81	260
0.80	0.892	0.832	1.20	752
1.00	1.000	1.040	1.35	953
1.20	0.918	1.248	1.24	967
1.40	0.753	1.456	1.01	842
1.60	0.532	1.664	0.72	648
1.80	0.418	1.872	0.56	479
2.00	0.323	2.081	0.43	373
2.20	0.241	2.289	0.32	284
2.40	0.177	2.497	0.24	211
2.60	0.133	2.705	0.18	156
2.80	0.095	2.913	0.13	115
3.00	0.076	3.121	0.10	86
3.50	0.038	3.641	0.05	144
4.00	0.019	4.161	0.03	72
4.50	0.006	4.681	0.01	31
5.00	0.000	5.201	0.00	8

6754

Pe=	0.010	m
	1.00	cm
tb=	<b>2.78</b>	h
Ve=	<b>1.8687864</b>	m <sup>3</sup>
Pe=	0.000	m
	0.000	cm

Coordenadas del HUT

t(h)	Q(m <sup>3</sup> /s)
0	0
1.04	1.35
2.78	0



Calculo hidrológico: Calculo por calles con caudal de recogida de los imbornales



Calle	Tramo	Pendiente (m/m)	Área (m <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Orecogido (m <sup>3</sup> /s)
San Isidro	1	0.074626866	663	555	0.003200535
San Isidro	2	0.111111111	784.7636322	135	0.001905763
Piedra Gorda	1	0.017142857	159.2975034	35	0.003886511
Piedra Gorda	2	0.05	409.6221515	90	0.003515675
San Felipe	1	0.02	173.3647632	35	0.003839167
San Felipe	2	0.121311475	302.1500159	61	0.001158522
El Carmen	1	0.083797312	690.508899	177.81	0.003016683
El Carmen	2	0.067888663	171.60783	44.19	0.003373349
El Chorro	1	0.048590865	513.2802522	113.19	0.001469824
La Subida	1	0.153846154	522.413217	104	0.002242054
San Luis 1	1	0.137223975	117.1859025	31.7	0.000429141
San Luis 2	1	0.188405797	53.13839948	13.8	0.001567847
San Luis 2	2	0.005434783	212.5535979	55.2	0.006944032
Horno de las Loceras 1	1	0.073417722	468.0280844	79	0.002962907
Don Rodrigo	1	0.113043478	516.8928937	115	0.00184689
Paraiso	1	0.055555556	161.2150035	36	0.001521465
Paraiso	2	0.032258065	277.6480615	62	0.003750054
Paraiso	3	0.1	179.1277816	40	0.000914592
Paraiso	4	0.020521239	218.22242	48.73	0.004371066
Paraiso	5	0.146681335	122.1203651	27.27	0.002990363
Vecinal	1	0.087719298	271.1709231	57	0.001492238
San Agustin 1	1	0.026315789	161.8380678	38	0.00282534
San Agustin 1	2	0.106666667	319.4172391	75	0.001326891
San Agustin 2	1	0.125	114.5046914	32	0.00046389
El Amparo	1	0.115384615	281.2165813	78	0.001040432
El Amparo	2	0.208333333	86.52817885	24	0.000201614
Juan Afonso	1	0.057142857	260.9737418	35	0.002570932
Candelaria	1	0.085722645	417.2427072	68.36	0.023608558
Candelaria	2	0.014168531	327.3975836	53.64	0.039178114
Candelaria	3	0.110990991	3387.502962	555	0.013192315
El Cercado	1	0.113242009	1602.937992	219	0.004665751
El Cercado	2	0.03255814	944.1963516	129	0.013562662
El Cercado	3	0.134969325	1193.054305	163	0.004075527
Carretera General	1	0.098243188	4588.316891	636.38	0.011910487
Carretera General	2	0.046338093	782.6484152	108.55	0.006506194
Carretera General	3	0.089268756	1442.510073	200.07	0.001713581



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 05: Reportaje fotográfico

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Reportaje fotográfico.....	1



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 05: Reportaje fotográfico





## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 5.- Reportaje fotográfico*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es la identificación del estado actual del núcleo de Arguayo.

## 2. Reportaje fotográfico

En el presente Anejo se han incluido un total de 8 fotografías, tomadas el día 21 de noviembre de 2021.

Además, se incluye, en el Apéndice 1, donde se presenta un plano de orientación con la que se ha tomado cada una.

Fotografía 1. Calle El Carmen





Fotografía 2. Calle El Cercado





Fotografía 3. Confluencia Calle Candelaria-El Carmen-El Cercado



Fotografía 4. Calle Carretera General





Fotografía 5. Calle San Felipe

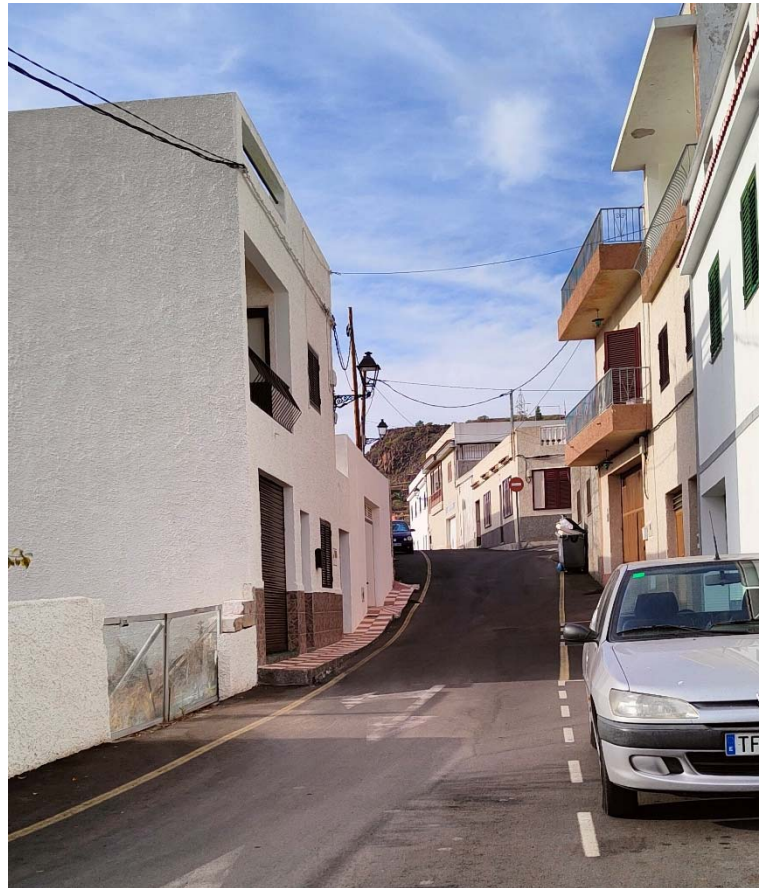


Fotografía 6. Calle Paraíso





Fotografía 7. Cruce Calle Paraíso-Calle Candelaria





Fotografía 8. Calle Carretera General





**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE**

**Documento nº1**

**Anejo nº 05: Reportaje fotográfico**

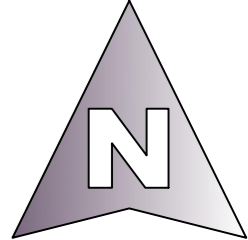
**APENDICE**

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

**Autor/es: Josué Javier Hernández Martín**

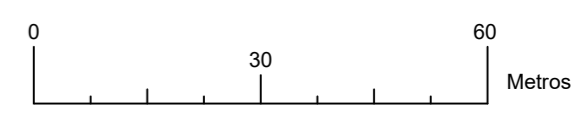
**Tutor/es: Eduardo de Miguel García**

**Julio de 2022**



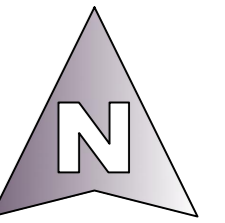
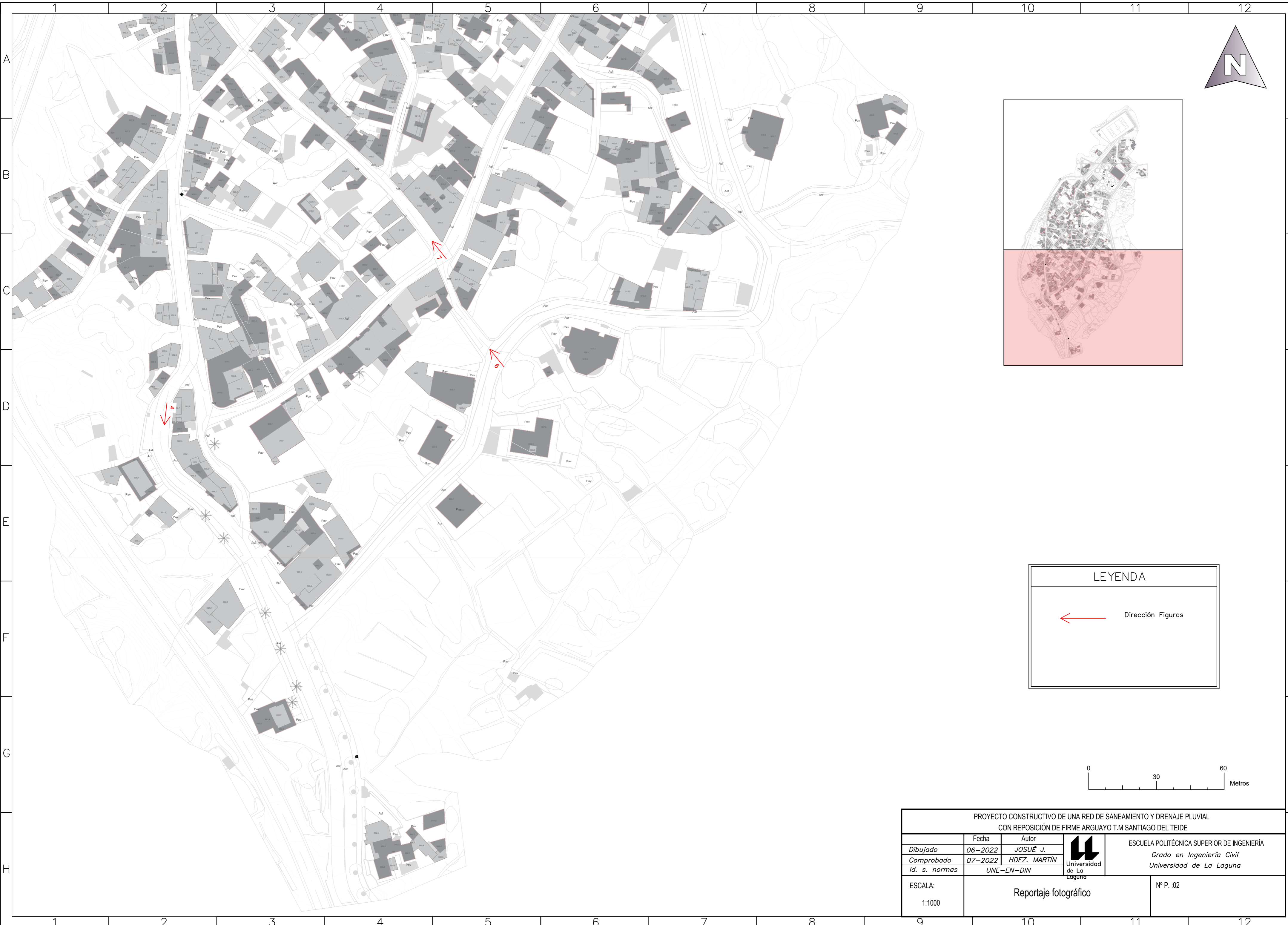
**LEYENDA**

← Dirección Figuras



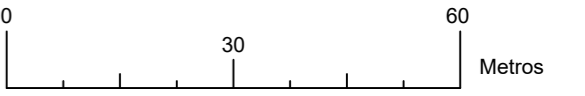
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Reportaje fotográfico		Nº P. :01
1:1000			





**LEYENDA**

← Dirección Figuras



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Reportaje fotográfico		Nº P. :02
1:1000			



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 06: Cálculo hidráulico

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Red de saneamiento.....	1
3.1 Antecedentes.....	1
3.2 Solución adoptada.....	2
3.3 Trazado de la Red de Saneamiento.....	3
3.4 Trazado de las acometidas .....	3
3.5 Elementos principales de la red .....	4
3.5.1 Acometidas .....	4
3.5.2 Arquetas o acometidas domiciliarias.....	4
3.5.3 Pozos de registro .....	4
3.5.4 Colectores.....	4
3.5.5 Red terciaria.....	4
3.6 Zanja tipo.....	5
3.7 Calculo de caudales .....	5
3.7.1 Dotaciones y datos iniciales.....	5
3.7.2 Caudal medio, caudal punta y caudal mínimo .....	5
3.8 Cálculos de la red de saneamiento .....	5
3.8.1 Listados de pozos y tuberías .....	6
4. Red de pluviales .....	6
4.1 Antecedentes.....	6
4.2 Solución adoptada.....	6
4.3 Trazado de la red de drenaje de agua pluvial .....	6
4.4 Elementos principales de la red .....	7
4.4.1 Imbornales o sumideros.....	7
4.5 Zanja tipo.....	8
4.6 Sistema de depuración de aguas residuales.....	8
4.6 Calculo de la red de pluviales.....	9
4.6.1 Listados de pozos y tuberías .....	11



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 06: Calculo hidráulico



## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 6.- Calculo hidráulico*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es el diseño de las diferentes redes de saneamiento y drenaje pluvial. Tanto para la recogida y transporte de aguas de carácter residual como la recogida y transporte del agua de carácter pluvial, desde todos los puntos de vertido y/o recogida hasta las tres depuradoras:

- Calle El Amparo
- Calle San Agustín
- General, situado en una parcela que se encuentra en la Carretera General de Arguayo.

Las mismas depuradoras tienen pozos absorbentes para la recogida de aguas pluviales, así como desarenadores para evitar la colmatación de dichos pozos.

Además, cabe destacar que como se indicó en el Anejo 4. Hidrológico y meteorológico para dimensionar la red de recogidas de aguas pluviales, se usarán los datos recogidos por la Guía Metodológica de Tenerife, para la cuenca de Bco. de Tamaimo (código 4809). Estos datos se usarán en un primer lugar para el cálculo de elementos de captación de agua pluvial, que a su vez descargarán el caudal sobre los colectores de red drenaje pluvial.

Asimismo, se presentan los apéndices donde se recogen los cálculos y las características de pozos y tuberías de las diferentes redes. Se ha considerado oportuna la aportación de los cálculos de caudales y velocidades de las calles, así como los cálculos precedentes de estos, de manera independiente a cada calle. De esta forma, será más factible su interpretación sin lugar a confusiones entre las diferentes calles del núcleo.

## 2. Referencias

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

- Pliego de condiciones técnicas de saneamiento de agua de Teideagua
- Plan hidrológico de Tenerife.
- Instrucción 5.2 IC Drenaje superficial, publicada por la ORDEN FOM 289/2016 de 15 de febrero

## 3. Red de saneamiento

### 3.1 Antecedentes.

Teniendo en cuenta que se puede detectar la existencia de una red de saneamiento de la que no consta conexión y/o funcionamiento, se ha optado por la sustitución de esa red, dejando en previsión, una longitud aproximadamente igual a la que se ha considerado necesaria. Esta acción no repercute en la obra de una forma significativa, ni en tiempo de ejecución ni en coste, pero puede repercutir en el cálculo hidráulico, por ese motivo, se ha tomado esa decisión.

Por otro lado, el interior del núcleo no cuenta con redes de saneamiento ni drenaje pluvial, por lo que se hace necesaria la instalación de la nueva red, adecuándose a la nueva normativa y necesidades.



Figura 1. Resumen de la red de Arguayo

Suficiencia de pozos de registro:	INEXISTENTE
Suficiencia de sumideros:	INEXISTENTE
Existencia aliviaderos con sist. de acumulación temporal:	
Existencia aliviaderos sin sist. de acumulación temporal:	
Calidad de la red de alcantarillado:	REGULAR
Nº viviendas conectadas a la red:	239
Nº viviendas no conectadas a la red:	0
Longitud de la red de saneamiento:	0 m
Longitud deficitaria de la red:	0 m
Nº viviendas sin servicio de alcantarillado:	0
Población residente sin alcantarillado:	0
Población estacional sin alcantarillado:	0
Caudal de desagüe para todo el núcleo:	14200 m <sup>3</sup> /año
Caudal total tratado:	0 m <sup>3</sup> /año
Caudal de agua reutilizado para uso urbano:	0 m <sup>3</sup> /año
Caudal de agua reutilizado para uso rústico:	0 m <sup>3</sup> /año
Caudal de agua reutilizado para uso industrial:	0 m <sup>3</sup> /año
Viviendas con saneamiento autónomo:	152
Población residente con saneamiento autónomo:	497
Población estacional con saneamiento autónomo:	559
Viviendas deficitarias de saneamiento autónomo:	152
Población residente sin saneamiento autónomo:	497
Población estacional sin saneamiento autónomo:	559

Fuente: Visor Grafcan (IDE Canarias)

En la figura 1 se puede ver lo que se ha expuesto anteriormente, además, se puede observar el número de viviendas conectadas a la red, que suponen menos de la mitad del núcleo. Por otro lado, se observa que la suficiencia de pozos de registros es inexistente, así como la suficiencia de sumideros.

### 3.2 Solución adoptada

Las redes de saneamiento se pueden función del tipo de agua que debe transportar y según el funcionamiento hidráulico de la red:

- Según el tipo de agua a transportar
  - Redes unitarias: son diseñadas para conducir de forma conjunta las redes de aguas residuales y las redes de drenaje urbano
  - Redes separativas: Son redes cuyo diseño consta de dos canalizaciones, una para el transporte de agua pluvial, hasta el punto de vertido y otra para el transporte de agua residual, hasta el punto de tratamiento. En el caso de nuestro núcleo de estudio, estos dos puntos coinciden en una misma infraestructura.

Las redes unitarias se caracterizan por su sencillez de montaje e instalación y puesta en servicio, así como su construcción, y reposición más barata. Sin embargo, presentan una variación entre caudales mínimos y máximos demasiado significativos, lo que puede provocar funcionamientos irregulares de la red debido a la variación de velocidades. Por otro lado, este tipo de red obliga a sobredimensionar las depuradoras para poder hacer frente a los caudales máximos.

Por otra parte, las redes separativas tienen una instalación y diseño más complejo, además de presentar gastos de instalación, conservación y explotación superiores a la red unitaria. Sin embargo, frente a la red unitaria, esta presentara caudales menos variables en su colector de saneamiento, favoreciendo el correcto funcionamiento de





la red. Asimismo, las depuradoras en este caso no tendrán que ser sobredimensionadas, lo que reduce considerablemente el coste.

- Además, según el funcionamiento hidráulico de la red:
  - Red por gravedad. El caudal discurre por la red gracias a la propia pendiente de la conducción, en lámina libre. El diseño este tipo de redes debe permitir la rápida evacuación del caudal por los recorridos más pequeños posibles, atendiendo siempre a la mejor elevación posible, consiguiendo así mantener unas velocidades mínimas y máximas que permitan que la red funcione de forma correcta. Esta solución es la más económica y fácil de ejecutar, aunque puede presentar problemas en caso de núcleos que estén más bajos que la planta de depuración o el punto de vertido. Además, en núcleos de escasa pendiente, puede suponer una instalación más compleja con valores de pendientes excesivamente pequeños.
  - Red por impulsión: El flujo discurre bajo presión hidráulica, la cual es proporcionada por equipos de bombeo. Aunque en esta ocasión se corrigen los problemas anteriormente planteados de pendiente y velocidad, el coste de implantación y mantenimiento es notablemente superior.

### 3.3 Trazado de la Red de Saneamiento

La red a proyectar será de tipo separativa, con colectores por gravedad, por lo que no se permitirá el vertido de aguas pluviales a la red de saneamiento en ninguna circunstancia.

El dimensionamiento de la red vendrá determinado por el caudal a transportar y por las normas y recomendaciones que se establecen para que esta sea viable.

La red de recogida de aguas de saneamiento deberá discurrir por terreno público, preferentemente por los viales, evitándose en todo caso la colocación de colectores por las aceras, pudiendo permitir el uso de las aceras para el paso de las redes secundarias y terciarias en los casos que sea necesario.

Las características de la red son las siguientes:

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.
- Garantizar la estanqueidad de los componentes de la red, evitando fugas, especialmente en juntas o uniones.
- Garantizar la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido que se permita sin exceder en ningún momento las velocidades máximas, teniendo en cuenta las condiciones de vertido previstas.
- Accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de realizar mantenimientos y reparaciones que fueran necesarias.
- La tubería será de PVC-U
- La red debe estar separada al menos 60 cm de otras instalaciones.
- Las tuberías de saneamiento tendrán que cumplir con la distancia mínima de la coexistencia con la red de pluviales, teniendo una distancia de al menos 20 cm entre ellas en todos los tramos de la red.

### 3.4 Trazado de las acometidas

La evacuación de agua residual se evacua desde el punto de captación por medio de arquetas de acometida, las cuales deben ser conectadas con la red de saneamiento a través de pozos de registro.

En zonas donde se considera conveniente, se evacua el agua mediante una red terciaria uniendo varias acometidas, consiguiendo así una única conexión al pozo de registro del colector.

Siempre que sea posible y que el trazado viario lo permita, se presentara un trazado en planta lo más continuo posible, es decir, una única pendiente. De forma general, las conexiones deberán realizarse procurando que formen un ángulo con el eje del pozo de entre 90 a 45°.



No se permitirá ninguna instalación por encima de la red de saneamiento, así como ningún registro, además las instalaciones paralelas deberán estar a un mínimo de 60 cm, salvo en casos que sean debidamente justificados.

### 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 pozos de registro, no admitiendo en ningún caso la conexión directamente a los colectores. Además, todas las parcelas objeto de este proyecto, tendrán una única acometida a la red, mediante tubería de PVC de un diámetro mínimo de 200mm. A una profundidad máxima de 70cm y una pendiente comprendida entre 2% y 4%.

En el momento que se vayan a modificar y/o instalar las acometidas, se utilizara un obturador para evitar que el agua salga por las acometidas y no se puedan realizar las operaciones.

#### 3.5.2 Arquetas o acometidas domiciliarias

Son los componentes de la red donde se 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.

Las dimensiones en planta serán las de un cuadrado 40x40 centímetros y quedarán sellada 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, etc... Se colocarán en los encuentros de los ramales, acoples de imbornales, cambios de dirección de la red y a una distancia máxima de 50 m.

Las paredes de los serán de hormigón prefabricado HM-20 de 20cm de espesor y el diámetro interior será de 1,10 metros.

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

#### 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, cauce público, o, en nuestra zona de estudio una zona de tratamiento y vertido de las aguas residuales.

Las tuberías deberán ser de PVC y cumplirán con las especificaciones de la norma EN-1401-1. Además, el diámetro mínimo de las tuberías ha de ser de 300mm según lo establecido por las recomendaciones y normativas a las que se hace referencia.

#### 3.5.5 Red 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 ha de ser 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

La zanja se ejecutará con los parámetros que se establecen en el Anejo 07. Movimiento de tierras.

### 3.7 Calculo de caudales

#### 3.7.1 Dotaciones y datos iniciales

Se ha considerado para el caudal de saneamiento que el núcleo poblacional de Arguayo tiene un total de 559 habitantes.

Las dotaciones mínimas para el núcleo de Arguayo serán de 360l/habitante/día.

#### 3.7.2 Caudal medio, caudal punta y caudal mínimo

En este apartado estudiaremos las diferentes fórmulas para calcular los diversos caudales

##### 3.7.2.1 Caudal medio

El caudal medio se obtiene:

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

Ecuación 1

##### 3.7.2.2 Caudal punta y caudal mínimo

El caudal punta y caudal mínimo se obtiene:

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

Ecuación 2.

Donde

$Q_m$ : caudal medio

$K_{punta}$ : coeficiente de mayoración de 1,8

$K_{mínimo}$ : coeficiente de minoración

### 3.8 Cálculos de la red de saneamiento

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

A continuación, se muestran las fórmulas:



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

Ecuación 3

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

Ecuación 4

Siendo

n: coeficiente que depende de la rugosidad del canal

k: 1 en unidades del S.I.

$R_h$ : radio hidráulico

$J_f$ : pendiente del colector

La red ha sido dimensionada cumpliendo las velocidades máximas admisibles siendo estas 0,6m/s para la mínima y 6m/s, habiendo determinados casos en los que resulta imposible cumplir con las velocidades mínimas debido al escaso caudal de llenado.

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

### 3.8.1 Listados de pozos y tuberías

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, este listado lo veremos en el Apéndice 06.01 y Apéndice 06.02 del presente anejo.

## 4. Red de pluviales

### 4.1 Antecedentes.

La red de pluviales del núcleo urbano de Arguayo es inexistente como podemos ver en la figura 1, a excepción de algunas calles que disponen de una red.

De nuevo el interior de nuestro núcleo urbano no tiene red de pluviales, debiendo contar con ella para el drenaje de agua pluvial, siendo un motivo de su justificación las intensas pendientes y el escaso ancho del viario, que supone un peligro para la población en casos de avenidas.

### 4.2 Solución adoptada

Para solucionar estos problemas que han sido planteados, como hemos dicho anteriormente, se recurre a una red separativa por gravedad.

### 4.3 Trazado de la red de drenaje de agua pluvial

Como se ha repetido en anteriores ocasiones la red será planteada como separativa por gravedad.

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



Las redes de pluviales deberán discurrir por terreno público, preferentemente por los viales, evitándose en todo caso la colocación de colectores por las aceras, pudiendo permitir el uso de las aceras para el paso de las redes secundarias y terciarias en los casos que sea necesario.

Las características de la red son las siguientes:

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.
- Garantizar la estanqueidad de los componentes de la red, evitando fugas, especialmente en juntas o uniones.
- Garantizar la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido que se permita sin exceder en ningún momento las velocidades máximas, teniendo en cuenta las condiciones de vertido previstas.
- Accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de realizar mantenimientos y reparaciones que fueran necesarias.
- La tubería será de PVC-U
- La red debe estar separada al menos 60 cm de otras instalaciones.
- Las tuberías de saneamiento tendrán que cumplir con la distancia mínima de la coexistencia con la red de pluviales, teniendo una distancia de al menos 20 cm entre ellas en todos los tramos de la red.
- Velocidad máxima de 6m/s
- Ratio de llenado de un 80% como máximo.
- Pendientes que se adecuen a un correcto trazado, siguiendo la cota de la rasante de la carretera en la medida de lo posible.

#### 4.4 Elementos principales de la red

##### 4.4.1 Imbornales o sumideros

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 en las calles El Cercado, Candelaria y Carretera General de Arguayo en los laterales de la vía, de forma simétrica en la medida de lo posible a ambos lados de la calzada. Mediante imbornales rectangulares de 0,715m de largo y 0,405m de ancho, estos imbornales serán conectados directamente a pozo de registro de la red y nunca a colector. Además, se dispone de bajo de fondo de 40cm que permitan la decantación de arena. Se dejarán 2cm por debajo de la cota de asfalto.

**Figura 2. Imbornal rectangular de fundición dúctil**



Además, en el resto de las calles, por su escaso ancho de viario, se adoptará un sistema de recogida mediante imbornales redondos ubicados en el propio pozo, es decir, las tapas de los pozos tendrán función de imbornales, en la siguiente imagen vemos el imbornal redondo tipo tapa.



Figura 3. Imbornal redondo de fundición dúctil.



Además, según se ha considerado en el trazado, véase Documento 2. Planos, se ha decidido conveniente la colocación de rejas longitudinales en determinados cruces. Dichas rejas se colocarán uniendo imbornales de los que se exponen en la Figura 2.

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. Las rejas serán de fundición dúctil C-250, en calles de tráfico ligero, mientras los imbornales redondos serán C-400 atendiendo a los catálogos de venta. Además, deberán ir abisagradas y han de ser accesibles para su correcta limpieza y mantenimiento.

#### 4.4.2 Pozos de registro

Los pozos de registro son elementos de acceso a la red para la inspección, mantenimiento, limpieza, etc... Se colocarán en los encuentros de los ramales, acoples de imbornales, cambios de dirección de la red y a una distancia máxima de 50 m.

Las paredes de los serán de hormigón prefabricado HM-20 de 20cm de espesor y el diámetro interior será de 1,10 metros.

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

#### 4.4.3 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, cauce público, o, en nuestra zona de estudio una zona de tratamiento y vertido de las aguas residuales.

Las tuberías deberán ser de PVC y cumplirán con las especificaciones de la norma EN-1401-1. Además, el diámetro mínimo de las tuberías ha de ser de 300mm según lo establecido por las recomendaciones y normativas a las que se hace referencia.

#### 4.5 Zanja tipo

La zanja se ejecutará con los parámetros que se establecen en el Anejo 07. Movimiento de tierras.

#### 4.6 Sistema de depuración de aguas residuales

Se ha optado por la utilización de un sistema de depuración de aguas residuales marca Sale o similar como solución al problema que se presenta al no tener un colector principal que llegue hasta el núcleo.



La depuradora principal, tendrá un caudal de hasta 75m<sup>3</sup>/día, además de una capacidad máxima de 500 usuarios con una carga contaminante DBO<sub>5</sub> de 30kg/día. Esta depuradora ira ubicada en una parcela en un punto bajo del pueblo, dicha parcela tiene un numero de registro catastral indicado en el Anejo 17.- Expropiaciones

Las depuradoras de las calles San Agustín y El Amparo dan solución al problema del contrapendiente de ambas calles, que, no teniendo salida, no permiten evacuar el agua por gravedad, siendo las dos únicas soluciones la impulsión o la depuración. Dichas depuradoras tendrán un depósito de hasta 10 m<sup>3</sup>, con un DBO<sub>5</sub> de 3kg/día

#### 4.6 Calculo de la red de pluviales.

El cálculo de las velocidades y caudales serán los referidos en la Ecuación 3 y Ecuación 4.

Además, para el cálculo de los imbornales tenemos las siguientes ecuaciones (según 5.2 IC Drenaje superficial):

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

Ecuación 5

Q<sub>T</sub>: Caudal máximo anual correspondiente a un periodo de retorno T

I(T, t<sub>c</sub>): 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

K<sub>t</sub>: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

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

Ecuación 6

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

I<sub>d</sub>: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo T

F<sub>int</sub>: factor de intensidad

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

Ecuación 7

I<sub>d</sub>: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo T

P<sub>d</sub>: Precipitación media diario correspondiente al periodo de retorno T

K<sub>A</sub>: Factor reductor de la precipitación por el área de la cuenca

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

$$K_A = 1$$

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

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

Ecuación 8



A: Área de la cuenca

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

Ecuación 9

$F_a$ : Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad

$I_1/I_d$  Índice de torrencialidad

t: duración del aguacero

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

Ecuación 9

$T_c$  tiempo de concentración

$L_c$  longitud del cauce

$J_c$  Pendiente del cauce

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

- Para el caudal de interceptación:

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

Ecuación 10

Siendo:

P: perímetro de la reja

$Y_0$ : calado para el nivel de avenida de proyecto

- Para el coeficiente corrector de pendiente:

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

Ecuación 11

- 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 12

- 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 13





- 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 14

#### 4.6.1 Listados de pozos y tuberías

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, este listado lo veremos en el Apéndice 06.01 y Apéndice 06.02 del presente anejo.



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 06: Cálculo hidráulico

APENDICES

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022

## Características de los pozos: Pozos residuales



## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

CALLE	NOMBRE DEL POZO	ESPECIFICACIONES	TUBERIA ENTRANTE	TUBERIA SALIENTE	U.T.M (x)	U.T.M (y)	MARCO	SUMIDERO	ALTURA POZO
San Agustín	PR123	1500 mmRIM = 925.01SUMP = 921.39 INV OUT = 921.388		315 mm PVC INV OUT =921.39	3128209,88	322841,80	925.01	921.39	3.65
San Agustín	PR124	1500 mmRIM = 925.01SUMP = 921.31 INV IN = 921.366 INV OUT = 921.306	315 mm PVC INV IN =921.37	315 mm PVC INV OUT =921.31	3128211,84	322842,88	925.01	921.31	3.75
San Agustín	PR125	1500 mmRIM = 924.18SUMP = 921.13 INV IN = 921.154 INV OUT = 921.130	315 mm PVC INV IN =921.15	315 mm PVC INV OUT =921.13	3128209,90	322857,98	924.18	921.13	3.1
San Agustín	PR126	1500 mmRIM = 923.11SUMP = 920.87 INV IN = 921.035 INV OUT = 920.866	315 mm PVC INV IN =921.03	315 mm PVC INV OUT =920.87	3128203,09	322864,68	923.11	920.87	2.25
San Agustín	PR127	1500 mmRIM = 921.28SUMP = 919.42 INV IN = 919.928 INV OUT = 919.419	315 mm PVC INV IN =919.93	315 mm PVC INV OUT =919.42	3128185,64	322871,62	921.28	919.42	1.9
San Agustín	PR128	1500 mmRIM = 919.56SUMP = 917.77 INV IN = 918.112 INV OUT = 917.766	315 mm PVC INV IN =918.11	315 mm PVC INV OUT =917.77	3128170,46	322877,66	919.56	917.77	1.8
San Agustín	PR55	1500 mmRIM = 918.31SUMP = 916.30 INV IN = 916.935	315 mm PVC INV IN =916.93		3128163,05	322892,55	918.31	916.3	2.05
El Cercado	PR35	1500 mmRIM = 952.49SUMP = 950.80 INV OUT = 950.798		315 mm PVC INV OUT =950.80	3128538,27	322897,40	952.49	950.8	1.7
El Cercado	PR36	1500 mmRIM = 951.74SUMP = 948.93 INV IN = 949.819 INV OUT = 948.928	315 mm PVC INV IN =949.82	315 mm PVC INV OUT =948.93	3128521,97	322897,09	951.74	948.93	2.85
El Cercado	PR37	1500 mmRIM = 949.87SUMP = 946.93 INV IN = 946.931 INV OUT = 947.009	315 mm PVC INV IN =946.93	315 mm PVC INV OUT =947.01	3128460,42	322930,59	949.87	946.93	2.95
El Cercado	PR38	1500 mmRIM = 949.30SUMP = 947.20 INV IN = 947.259 INV OUT = 947.196	315 mm PVC INV IN =947.26	315 mm PVC INV OUT =947.20	3128481,80	322914,92	949.3	947.2	2.1
El Cercado	PR39	1500 mmRIM = 949.11SUMP = 947.58 INV IN = 947.789 INV OUT = 947.576	315 mm PVC INV IN =947.79	315 mm PVC INV OUT =947.58	3128507,74	322896,75	949.11	947.58	1.55
El Cercado	PR40	1500 mmRIM = 946.69SUMP = 944.26 INV IN = 944.663 INV OUT = 944.258	315 mm PVC INV IN =944.66	315 mm PVC INV OUT =944.26	3128427,77	322909,08	946.69	944.26	2.45
El Cercado	PR41	1500 mmRIM = 945.50SUMP = 943.39 INV IN = 943.653 INV OUT = 943.394	315 mm PVC INV IN =943.65	315 mm PVC INV OUT =943.39	3128419,36	322903,54	945.5	943.39	2.15
El Cercado	PR42	1500 mmRIM = 942.17SUMP = 940.49 INV IN = 940.552 INV OUT = 940.486	315 mm PVC INV IN =940.55	315 mm PVC INV OUT =940.49	3128394,19	322884,47	942.17	940.49	1.7
El Cercado	PR43	1500 mmRIM = 941.00SUMP = 938.90 INV IN = 938.897 INV OUT = 938.914	315 mm PVC INV IN =938.90	315 mm PVC INV OUT =938.91	3128377,82	322877,86	941	938.9	2.15
El Cercado	PR44	1500 mmRIM = 935.73SUMP = 933.59 INV IN = 934.008 INV OUT = 933.592	315 mm PVC INV IN =934.01	315 mm PVC INV OUT =933.59	3128331,68	322861,17	935.73	933.59	2.15
El Cercado	PR45	1500 mmRIM = 934.31SUMP = 932.02 INV IN = 932.603 INV OUT = 932.017	315 mm PVC INV IN =932.60	315 mm PVC INV OUT =932.02	3128319,32	322860,84	934.31	932.02	2.3
El Cercado	PR46	1500 mmRIM = 930.43SUMP = 927.85 INV IN = 928.814 INV OUT = 927.845	315 mm PVC INV IN =928.81	315 mm PVC INV OUT =927.85	3128291,06	322867,84	930.43	927.85	2.6
El Cercado	PR47	1500 mmRIM = 927.53SUMP = 925.26 INV IN = 926.199 INV OUT = 925.257	315 mm PVC INV IN =926.20	315 mm PVC INV OUT =925.26	3128276,53	322871,43	927.53	925.26	2.3
El Cercado	PR48	1500 mmRIM = 923.41SUMP = 921.31 INV IN = 922.031 INV OUT = 921.313	315 mm PVC INV IN =922.03	315 mm PVC INV OUT =921.31	3128224,08	322883,25	923.41	921.31	2.15
El Cercado	PR49	1500 mmRIM = 920.03SUMP = 917.35 INV IN = 917.885 INV OUT = 917.355	315 mm PVC INV IN =917.89	315 mm PVC INV OUT =917.35	3128175,82	322891,55	920.03	917.35	2.7
El Cercado	PR50	1500 mmRIM = 918.31SUMP = 916.30 INV IN = 916.330 INV OUT = 916.301	315 mm PVC INV IN =916.33	315 mm PVC INV OUT =916.30	3128163,05	322892,55	918.31	916.3	2.05
El Cercado	PR51	1500 mmRIM = 915.92SUMP = 913.14 INV IN = 914.156 INV OUT = 913.139	315 mm PVC INV IN =914.16	315 mm PVC INV OUT =913.14	3128147,39	322907,21	915.92	913.14	2.8
El Cercado	PR52	1500 mmRIM = 913.10SUMP = 910.20 INV IN = 911.420 INV OUT = 910.198	315 mm PVC INV IN =911.42	315 mm PVC INV OUT =910.20	3128133,54	322917,40	913.1	910.2	2.9
El Cercado	PR53	1500 mmRIM = 910.49SUMP = 907.66 INV IN = 907.677 INV OUT = 907.658	315 mm PVC INV IN =907.68	315 mm PVC INV OUT =907.66	3128108,91	322912,04	910.49	907.66	2.85
El Cercado	PR54	1500 mmRIM = 910.23SUMP = 907.36 INV IN = 907.562 INV OUT = 907.357	315 mm PVC INV IN =907.56	315 mm PVC INV OUT =907.36	3128104,61	322903,44	910.23	907.36	2.9
El Cercado	PR55	1500 mmRIM = 908.68SUMP = 906.72 INV IN = 906.875 INV OUT = 906.722	315 mm PVC INV IN =906.88	315 mm PVC INV OUT =906.72	3128105,51	322855,31	908.68	906.72	2
El Cercado	PR56	1500 mmRIM = 908.35SUMP = 905.73 INV IN = 905.732 INV OUT = 905.749	315 mm PVC INV IN =905.73	315 mm PVC INV OUT =905.75	3128111,53	322825,09	908.35	905.73	2.65
El Cercado	PR57	1500 mmRIM = 908.15SUMP = 906.50 INV IN = 906.568 INV OUT = 906.502	315 mm PVC INV IN =906.57	315 mm PVC INV OUT =906.50	3128108,52	322840,20	908.15	906.5	1.65
El Cercado	PR58	1500 mmRIM = 907.03SUMP = 904.32 INV IN = 904.795 INV OUT = 904.324	315 mm PVC INV IN =904.80	315 mm PVC INV OUT =904.32	3128102,91	322808,08	907.03	904.32	2.75
El Cercado	PR59	1500 mmRIM = 904.63SUMP = 901.17 INV IN = 902.246 INV OUT = 901.169	315 mm PVC INV IN =902.25	315 mm PVC INV OUT =901.17	3128087,08	322794,62	904.63	901.17	3.5
El Cercado	PR60	1500 mmRIM = 901.93SUMP = 898.99 INV IN = 899.359 INV OUT = 898.989	315 mm PVC INV IN =899.36	315 mm PVC INV OUT =898.99	3128071,32	322789,88	901.93	898.99	2.95
El Cercado	PR61	1500 mmRIM = 900.03SUMP = 897.75 INV IN = 898.010 INV OUT = 897.745	315 mm PVC INV IN =898.01	315 mm PVC INV OUT =897.75	3128059,59	322786,35	900.03	897.75	2.3
El Cercado	PR62	1500 mmRIM = 898.87SUMP = 895.34 INV IN = 896.667 INV OUT = 895.339	315 mm PVC INV IN =896.67	315 mm PVC INV OUT =895.34	3128046,76	322782,26	898.87	895.34	3.55
El Cercado	PR63	1500 mmRIM = 895.10SUMP = 892.46 INV IN = 892.724 INV OUT = 892.457	315 mm PVC INV IN =892.72	315 mm PVC INV OUT =892.46	3128029,90	322765,50	895.1	892.46	2.65
El Cercado	PR64	1500 mmRIM = 892.32SUMP = 888.62 INV IN = 889.849 INV OUT = 888.616	315 mm PVC INV IN =889.85	315 mm PVC INV OUT =888.62	3128013,12	322748,75	892.32	888.62	3.7
El Cercado	PR65	1500 mmRIM = 890.60SUMP = 887.66 INV IN = 887.687 INV OUT = 887.663	315 mm PVC INV IN =887.69	315 mm PVC INV OUT =887.66	3128003,09	322740,07	890.6	887.66	2.95
El Cercado	PR66	1500 mmRIM = 889.25SUMP = 885.18 INV IN = 887.047 INV OUT = 885.178	315 mm PVC INV IN =887.05	315 mm PVC INV OUT =885.18	3127996,45	322734,31	889.25	885.18	4.1
El Cercado	PR67	1500 mmRIM = 885.78SUMP = 882.98 INV IN = 883.855 INV OUT = 882.981	315 mm PVC INV IN =883.85	315 mm PVC INV OUT =882.98	3127979,77	322719,88	885.78	882.98	2.85
El Cercado	PR34	1500 mmRIM = 883.05SUMP = 880.26 INV IN = 881.656	315 mm PVC INV IN =881.66		3127965,43	322703,08	883.05	880.26	2.8
San Felipe	PR132	1500 mmRIM = 933.23SUMP = 931.31 INV OUT = 931.307		315 mm PVC INV OUT =931.31	3128329,09	322776,51	933.23	931.31	1.95
San Felipe	PR133	1500 mmRIM = 931.81SUMP = 929.26 INV IN = 929.992 INV OUT = 929.259	315 mm PVC INV IN =929.99	315 mm PVC INV OUT =929.26	3128316,19	322779,03	931.81	929.26	2.55
San Felipe	PR134	1500 mmRIM = 930.19SUMP = 928.03 INV IN = 928.076 INV OUT = 928.035	315 mm PVC INV IN =928.08	315 mm PVC INV OUT =928.03	3128305,43	322778,87	930.19	928.03	2.2
San Felipe	PR88	1500 mmRIM = 927.28SUMP = 925.10 INV IN = 925.725	315 mm PVC INV IN =925.72		3128282,62	322775,22	927.28	925.1	2.2
San Isidro	PR72	1500 mmRIM = 939.25SUMP = 937.29 INV OUT = 937.295		315 mm PVC INV OUT =937.29	3128415,71	322767,23	939.25	937.29	2
San Isidro	PR73	1500 mmRIM = 937.36SUMP = 935.57 INV IN = 935.571 INV OUT = 935.581	315 mm PVC INV IN =935.57	315 mm PVC INV OUT =935.58	3128392,75	322758,32	937.36	935.57	1.8
San Isidro	PR74	1500 mmRIM = 935.71SUMP = 933.39 INV IN = 933.789 INV OUT = 933.385	315 mm PVC INV IN =933.79	315 mm PVC INV OUT =933.39	3128370,91	322753,31	935.71	933.39	2.35
San Isidro	PR75	1500 mmRIM = 934.85SUMP = 931.95 INV IN = 932.569 INV OUT = 931.946	315 mm PVC INV IN =932.57	315 mm PVC INV OUT =931.95	3128353,78	322742,20	934.85	931.95	2.9
San Isidro	PR76	1500 mmRIM = 932.78SUMP = 929.90 INV IN = 930.897 INV OUT = 929.896	315 mm PVC INV IN =930.90	315 mm PVC INV OUT =929.90	3128352,66	322731,76	932.78	929.9	2.9
San Isidro	PR77	1500 mmRIM = 930.89SUMP = 927.53 INV IN = 928.780 INV OUT = 927.526	315 mm PVC INV IN =928.78	315 mm PVC INV OUT =927.53	3128345,25	322724,84	930.89	927.53	3.4



## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

San Isidro	PR78	1500 mmRIM = 927.67SUMP = 923.97 INV IN = 925.275 INV OUT = 923.973	315 mm PVC INV IN =925.28	315 mm PVC INV OUT =923.97	3128330,29	322710,88	927.67	923.97	3.75
San Isidro	PR79	1500 mmRIM = 924.60SUMP = 920.91 INV IN = 921.972 INV OUT = 920.911	315 mm PVC INV IN =921.97	315 mm PVC INV OUT =920.91	3128316,99	322698,47	924.6	920.91	3.7
San Isidro	PR80	1500 mmRIM = 921.17SUMP = 918.77 INV IN = 918.774 INV OUT = 918.796	315 mm PVC INV IN =918.77	315 mm PVC INV OUT =918.80	3128299,41	322690,21	921.17	918.77	2.45
San Isidro	PR81	1500 mmRIM = 919.92SUMP = 917.92 INV IN = 917.922 INV OUT = 917.945	315 mm PVC INV IN =917.92	315 mm PVC INV OUT =917.95	3128290,62	322686,07	919.92	917.92	2
San Isidro	PR83	1500 mmRIM = 919.00SUMP = 916.71 INV IN = 916.974	315 mm PVC INV IN =916.97		3128281,83	322681,94	919	916.71	2.3
Vecinal	PR129	1500 mmRIM = 918.36SUMP = 915.91 INV OUT = 915.906		315 mm PVC INV OUT =915.91	3128214,16	322758,42	918.36	915.91	2.45
Vecinal	PR130	1500 mmRIM = 916.18SUMP = 914.20 INV IN = 914.209 INV OUT = 914.198	315 mm PVC INV IN =914.21	315 mm PVC INV OUT =914.20	3128199,27	322754,39	916.18	914.2	2
Vecinal	PR131	1500 mmRIM = 915.26SUMP = 912.85 INV IN = 912.938 INV OUT = 912.855	315 mm PVC INV IN =912.94	315 mm PVC INV OUT =912.85	3128188,27	322751,18	915.26	912.85	2.45
Vecinal	PR102	1500 mmRIM = 912.65SUMP = 909.13 INV IN = 910.728	315 mm PVC INV IN =910.73		3128167,90	322745,06	912.65	909.13	3.55
Candelaria	PR105	1500 mmRIM = 928.38SUMP = 926.20 INV OUT = 926.198		315 mm PVC INV OUT =926.20	3128261,26	322837,40	928.38	926.2	2.2
Candelaria	PR106	1500 mmRIM = 924.75SUMP = 923.20 INV IN = 923.258 INV OUT = 923.197	315 mm PVC INV IN =923.26	315 mm PVC INV OUT =923.20	3128229,27	322819,31	924.75	923.2	1.55
Candelaria	PR107	1500 mmRIM = 923.89SUMP = 920.94 INV IN = 922.215 INV OUT = 920.937	315 mm PVC INV IN =922.22	315 mm PVC INV OUT =920.94	3128219,56	322814,35	923.89	920.94	2.95
Candelaria	PR108	1500 mmRIM = 921.13SUMP = 918.24 INV IN = 918.958 INV OUT = 918.243	315 mm PVC INV IN =918.96	315 mm PVC INV OUT =918.24	3128204,10	322805,14	921.13	918.24	2.9
Candelaria	PR109	1500 mmRIM = 918.15SUMP = 915.55 INV IN = 916.815 INV OUT = 915.550	315 mm PVC INV IN =916.82	315 mm PVC INV OUT =915.55	3128188,77	322796,01	918.15	915.55	2.65
Candelaria	PR110	1500 mmRIM = 913.47SUMP = 910.16 INV IN = 911.926 INV OUT = 910.161	315 mm PVC INV IN =911.93	315 mm PVC INV OUT =910.16	3128157,95	322784,37	913.47	910.16	3.35
Candelaria	PR111	1500 mmRIM = 909.93SUMP = 906.78 INV IN = 907.888 INV OUT = 906.957	315 mm PVC INV IN =907.89	315 mm PVC INV OUT =906.96	3128132,17	322772,42	909.93	906.78	3.15
Candelaria	PR112	1500 mmRIM = 907.24SUMP = 904.67 INV IN = 905.291 INV OUT = 904.668	315 mm PVC INV IN =905.29	315 mm PVC INV OUT =904.67	3128115,58	322750,16	907.24	904.67	2.6
Candelaria	PR113	1500 mmRIM = 904.38SUMP = 902.26 INV IN = 903.017 INV OUT = 902.256	315 mm PVC INV IN =903.02	315 mm PVC INV OUT =902.26	3128101,61	322734,98	904.38	902.26	2.15
Candelaria	PR114	1500 mmRIM = 902.70SUMP = 900.30 INV IN = 900.775 INV OUT = 900.303	315 mm PVC INV IN =900.78	315 mm PVC INV OUT =900.30	3128090,13	322720,46	902.7	900.3	2.45
Candelaria	PR115	1500 mmRIM = 900.44SUMP = 898.47 INV IN = 898.577 INV OUT = 898.468	315 mm PVC INV IN =898.58	315 mm PVC INV OUT =898.47	3128076,75	322703,52	900.44	898.47	2
Candelaria	PR116	1500 mmRIM = 900.09SUMP = 897.93 INV IN = 898.008 INV OUT = 897.929	315 mm PVC INV IN =898.01	315 mm PVC INV OUT =897.93	3128071,49	322697,95	900.09	897.93	2.2
Candelaria	PR117	1500 mmRIM = 896.61SUMP = 894.43 INV IN = 894.425 INV OUT = 894.447	315 mm PVC INV IN =894.43	315 mm PVC INV OUT =894.45	3128057,80	322665,70	896.61	894.43	2.2
Candelaria	PR118	1500 mmRIM = 896.27SUMP = 893.95 INV IN = 894.126 INV OUT = 893.946	315 mm PVC INV IN =894.13	315 mm PVC INV OUT =893.95	3128053,79	322665,81	896.27	893.95	2.35
Candelaria	PR119	1500 mmRIM = 895.65SUMP = 892.95 INV IN = 893.174 INV OUT = 892.952	315 mm PVC INV IN =893.17	315 mm PVC INV OUT =892.95	3128046,51	322668,38	895.65	892.95	2.7
Candelaria	PR121	1500 mmRIM = 894.35SUMP = 891.35 INV IN = 891.355 INV OUT = 891.350	315 mm PVC INV IN =891.36	315 mm PVC INV OUT =891.35	3128031,91	322682,00	894.35	891.35	3
Candelaria	PR122	1500 mmRIM = 892.82SUMP = 888.83 INV IN = 890.650 INV OUT = 888.832	315 mm PVC INV IN =890.65	315 mm PVC INV OUT =888.83	3128023,43	322684,12	892.82	888.83	4
Candelaria	PR32	1500 mmRIM = 887.36SUMP = 884.16 INV IN = 886.208	315 mm PVC INV IN =886.21		3127998,92	322687,28	887.36	884.16	3.2
El carmen	PR92	1500 mmRIM = 930.69SUMP = 928.53 INV OUT = 928.527		315 mm PVC INV OUT =928.53	3128282,01	322812,64	930.69	928.53	2.2
El carmen	PR91	1500 mmRIM = 928.35SUMP = 926.76 INV IN = 926.883 INV OUT = 926.762	315 mm PVC INV IN =926.88	315 mm PVC INV OUT =926.76	3128274,18	322798,19	928.35	926.76	1.6
El carmen	PR90	1500 mmRIM = 927.79SUMP = 925.93 INV IN = 926.166 INV OUT = 925.928	315 mm PVC INV IN =926.17	315 mm PVC INV OUT =925.93	3128280,07	322787,83	927.79	925.93	1.9
El carmen	PR89	1500 mmRIM = 927.41SUMP = 925.23 INV IN = 925.285 INV OUT = 925.231	315 mm PVC INV IN =925.28	315 mm PVC INV OUT =925.23	3128282,62	322775,22	927.41	925.23	2.2
El carmen	PR88	1500 mmRIM = 927.21SUMP = 924.92 INV IN = 924.925 INV OUT = 924.916	315 mm PVC INV IN =924.93	315 mm PVC INV OUT =924.92	3128278,57	322765,87	927.21	924.92	2.3
El carmen	PR87	1500 mmRIM = 925.37SUMP = 922.70 INV IN = 923.829 INV OUT = 922.702	315 mm PVC INV IN =923.83	315 mm PVC INV OUT =922.70	3128275,49	322744,35	925.37	922.7	2.7
El carmen	PR86	1500 mmRIM = 923.26SUMP = 920.39 INV IN = 921.303 INV OUT = 920.387	315 mm PVC INV IN =921.30	315 mm PVC INV OUT =920.39	3128278,85	322729,17	923.26	920.39	2.9
El carmen	PR85	1500 mmRIM = 920.37SUMP = 918.17 INV IN = 918.651 INV OUT = 918.174	315 mm PVC INV IN =918.65	315 mm PVC INV OUT =918.17	3128279,94	322711,85	920.37	918.17	2.25
El carmen	PR84	1500 mmRIM = 919.88SUMP = 917.25 INV IN = 917.345 INV OUT = 917.252	315 mm PVC INV IN =917.35	315 mm PVC INV OUT =917.25	3128280,99	322695,30	919.88	917.25	2.65
El carmen	PR83	1500 mmRIM = 919.00SUMP = 916.71 INV IN = 916.984 INV OUT = 916.705	315 mm PVC INV IN =916.98	315 mm PVC INV OUT =916.71	3128281,83	322681,94	919	916.71	2.3
El carmen	PR82	1500 mmRIM = 917.56SUMP = 915.59 INV IN = 915.628 INV OUT = 915.586	315 mm PVC INV IN =915.63	315 mm PVC INV OUT =915.59	3128284,61	322670,29	917.56	915.59	2
El carmen	PR81	1500 mmRIM = 916.43SUMP = 913.37 INV IN = 914.508	315 mm PVC INV IN =914.51		3128287,38	322658,65	916.43	913.37	3.1
Crtra. Gal.	PR01	1500 mmRIM = 956.98SUMP = 955.34 INV OUT = 955.343		315 mm PVC INV OUT =955.34	3128585,53	322932,29	956.98	955.34	1.65
Crtra. Gal.	PR02	1500 mmRIM = 954.87SUMP = 952.94 INV IN = 953.124 INV OUT = 952.939	315 mm PVC INV IN =953.12	315 mm PVC INV OUT =952.94	3128578,97	322905,34	954.87	952.94	1.95
Crtra. Gal.	PR03	1500 mmRIM = 954.74SUMP = 951.96 INV IN = 952.218 INV OUT = 951.959	315 mm PVC INV IN =952.22	315 mm PVC INV OUT =951.96	3128563,94	322886,59	954.74	951.96	2.8
Crtra. Gal.	PR04	1500 mmRIM = 950.73SUMP = 948.43 INV IN = 949.083 INV OUT = 948.433	315 mm PVC INV IN =949.08	315 mm PVC INV OUT =948.43	3128542,20	322867,75	950.73	948.43	2.35
Crtra. Gal.	PR05	1500 mmRIM = 949.08SUMP = 946.29 INV IN = 946.430 INV OUT = 946.290	315 mm PVC INV IN =946.43	315 mm PVC INV OUT =946.29	3128516,98	322845,89	949.08	946.29	2.8
Crtra. Gal.	PR06	1500 mmRIM = 946.85SUMP = 943.25 INV IN = 944.048 INV OUT = 943.248	315 mm PVC INV IN =944.05	315 mm PVC INV OUT =943.25	3128494,78	322828,78	946.85	943.25	3.6
Crtra. Gal.	PR07	1500 mmRIM = 943.61SUMP = 941.55 INV IN = 941.772 INV OUT = 941.553	315 mm PVC INV IN =941.77	315 mm PVC INV OUT =941.55	3128457,02	322797,22	943.61	941.55	2.1
Crtra. Gal.	PR08	1500 mmRIM = 942.29SUMP = 939.89 INV IN = 940.132 INV OUT = 939.890	315 mm PVC INV IN =940.13	315 mm PVC INV OUT =939.89	3128450,80	322784,45	942.29	939.89	2.45
Crtra. Gal.	PR09	1500 mmRIM = 940.00SUMP = 936.10 INV IN = 937.970 INV OUT = 936.095	315 mm PVC INV IN =937.97	315 mm PVC INV OUT =936.10	3128447,89	322767,24	940	936.1	3.9
Crtra. Gal.	PR10	1500 mmRIM = 935.50SUMP = 933.00 INV IN = 933.140 INV OUT = 933.000	315 mm PVC INV IN =933.14	315 mm PVC INV OUT =933.00	3128448,86	322730,31	935.5	933	2.5
Crtra. Gal.	PR11	1500 mmRIM = 934.78SUMP = 930.53 INV IN = 932.685 INV OUT = 930.531	315 mm PVC INV IN =932.68	315 mm PVC INV OUT =930.53	3128429,30	322705,54	934.78	930.53	4.3
Crtra. Gal.	PR12	1500 mmRIM = 930.11SUMP = 927.68 INV IN = 927.702 INV OUT = 927.685	315 mm PVC INV IN =927.70	315 mm PVC INV OUT =927.68	3128408,63	322690,23	930.11	927.68	2.45
Crtra. Gal.	PR13	1500 mmRIM = 926.11SUMP = 923.68 INV IN = 924.132 INV OUT = 923.682	315 mm PVC INV IN =924.13	315 mm PVC INV OUT =923.68	3128373,83	322671,58	926.11	923.68	2.45
Crtra. Gal.	PR14	1500 mmRIM = 922.35SUMP = 919.24 INV IN = 920.968 INV OUT = 919.244	315 mm PVC INV IN =920.97	315 mm PVC INV OUT =919.24	3128341,45	322661,45	922.35	919.24	3.15



## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Crtra. Gral.	PR15	1500 mmRIM = 917.80SUMP = 914.75 INV IN = 915.606 INV OUT = 914.747	315 mm PVC INV IN =915.61	315 mm PVC INV OUT =914.75	3128305,29	322657,48	917.8	914.75	3.05
Crtra. Gral.	PR16	1500 mmRIM = 916.43SUMP = 913.42 INV IN = 913.492 INV OUT = 913.420	315 mm PVC INV IN =913.49	315 mm PVC INV OUT =913.42	3128287,38	322658,65	916.43	913.42	3.05
Crtra. Gral.	PR17	1500 mmRIM = 913.57SUMP = 911.24 INV IN = 911.950 INV OUT = 911.241	315 mm PVC INV IN =911.95	315 mm PVC INV OUT =911.24	3128250,62	322658,34	913.57	911.24	2.35
Crtra. Gral.	PR18	1500 mmRIM = 911.21SUMP = 908.68 INV IN = 909.320 INV OUT = 908.675	315 mm PVC INV IN =909.32	315 mm PVC INV OUT =908.68	3128233,28	322656,27	911.21	908.68	2.55
Crtra. Gral.	PR19	1500 mmRIM = 907.44SUMP = 905.55 INV IN = 905.739 INV OUT = 905.546	315 mm PVC INV IN =905.74	315 mm PVC INV OUT =905.55	3128203,98	322658,26	907.44	905.55	1.9
Crtra. Gral.	PR20	1500 mmRIM = 906.82SUMP = 904.28 INV IN = 905.008 INV OUT = 904.279	315 mm PVC INV IN =905.01	315 mm PVC INV OUT =904.28	3128199,10	322658,59	906.82	904.28	2.55
Crtra. Gral.	PR21	1500 mmRIM = 903.82SUMP = 901.03 INV IN = 902.440 INV OUT = 901.034	315 mm PVC INV OUT =901.03	315 mm PVC INV OUT =901.03	3128176,74	322653,24	903.82	901.03	2.8
Crtra. Gral.	PR22	1500 mmRIM = 900.78SUMP = 897.60 INV IN = 899.090 INV OUT = 897.599	315 mm PVC INV IN =902.44	315 mm PVC INV OUT =897.60	3128152,46	322652,21	900.78	897.6	3.2
Crtra. Gral.	PR23	1500 mmRIM = 896.85SUMP = 894.79 INV IN = 894.788 INV OUT = 894.788	315 mm PVC INV IN =899.09	315 mm PVC INV OUT =894.79	3128124,58	322655,79	896.85	894.79	2.1
Crtra. Gral.	PR24	1500 mmRIM = 896.34SUMP = 893.13 INV IN = 893.129 INV OUT = 893.205	315 mm PVC INV IN =894.79	315 mm PVC INV OUT =893.21	3128104,01	322658,42	896.34	893.13	3.25
Crtra. Gral.	PR25	1500 mmRIM = 896.08SUMP = 892.21 INV IN = 893.029 INV OUT = 892.208	315 mm PVC INV IN =893.13	315 mm PVC INV OUT =892.21	3128086,43	322659,57	896.08	892.21	3.9
Crtra. Gral.	PR26	1500 mmRIM = 893.31SUMP = 890.06 INV IN = 891.162 INV OUT = 890.062	315 mm PVC INV IN =893.03	315 mm PVC INV OUT =890.06	3128068,63	322648,60	893.31	890.06	3.25
Crtra. Gral.	PR27	1500 mmRIM = 892.85SUMP = 889.37 INV IN = 889.588 INV OUT = 889.371	315 mm PVC INV IN =891.16	315 mm PVC INV OUT =889.37	3128033,01	322654,72	892.85	889.37	3.5
Crtra. Gral.	PR28	1500 mmRIM = 892.38SUMP = 889.83 INV IN = 889.829 INV OUT = 889.854	315 mm PVC INV IN =889.59	315 mm PVC INV OUT =889.85	3128057,30	322646,10	892.38	889.83	2.55
Crtra. Gral.	PR29	1500 mmRIM = 892.36SUMP = 889.73 INV IN = 889.733 INV OUT = 889.740	315 mm PVC INV IN =889.83	315 mm PVC INV OUT =889.74	3128045,17	322645,59	892.36	889.73	2.65
Crtra. Gral.	PR30	1500 mmRIM = 889.96SUMP = 886.97 INV IN = 887.827 INV OUT = 886.972	315 mm PVC INV IN =889.73	315 mm PVC INV OUT =886.97	3128021,26	322670,03	889.96	886.97	3
Crtra. Gral.	PR31	1500 mmRIM = 888.11SUMP = 885.33 INV IN = 885.687 INV OUT = 885.330	315 mm PVC INV IN =887.83	315 mm PVC INV OUT =885.33	3128008,55	322679,84	888.11	885.33	2.8
Crtra. Gral.	PR32	1500 mmRIM = 887.38SUMP = 884.19 INV IN = 884.355 INV OUT = 884.187	315 mm PVC INV IN =885.69	315 mm PVC INV OUT =884.19	3127998,92	322687,28	887.38	884.19	3.2
Crtra. Gral.	PR33	1500 mmRIM = 885.82SUMP = 882.08 INV IN = 883.498 INV OUT = 882.082	315 mm PVC INV IN =884.36	315 mm PVC INV OUT =882.08	3127983,37	322694,68	885.82	882.08	3.75
Crtra. Gral.	PR34	1500 mmRIM = 883.07SUMP = 880.28 INV IN = 880.898 INV OUT = 880.285	315 mm PVC INV IN =883.50	315 mm PVC INV OUT =880.28	3127965,52	322703,08	883.07	880.28	2.8
Crtra. Gral.	PR35	1500 mmRIM = 882.81SUMP = 878.75 INV IN = 879.362 INV OUT = 878.751	315 mm PVC INV IN =880.90	315 mm PVC INV OUT =878.75	3127943,95	322711,31	882.81	878.75	4.1
Crtra. Gral.	PR36	1500 mmRIM = 880.22SUMP = 875.29	315 mm PVC INV IN =877.53		3127915,42	322722,19	880.22	875.29	4.95
El Chorro- La s	PR91'	1500 mmRIM = 922.52SUMP = 921.14 INV OUT = 921.139		315 mm PVC INV OUT =921.14	3128243,73	322761,09	922.52	921.14	1.4
El Chorro- La s	PR92'	1500 mmRIM = 922.31SUMP = 920.15 INV IN = 920.231 INV OUT = 920.155	315 mm PVC INV IN =920.23	315 mm PVC INV OUT =920.15	3128243,52	322742,95	922.31	920.15	2.2
El Chorro- La s	PR93	1500 mmRIM = 921.41SUMP = 919.49 INV IN = 919.530 INV OUT = 919.485	315 mm PVC INV IN =919.53	315 mm PVC INV OUT =919.49	3128242,87	322730,48	921.41	919.49	1.95
El Chorro- La s	PR94	1500 mmRIM = 920.83SUMP = 918.67 INV IN = 919.057 INV OUT = 918.672	315 mm PVC INV IN =919.06	315 mm PVC INV OUT =918.67	3128243,99	322721,98	920.83	918.67	2.2
El Chorro- La s	PR95	1500 mmRIM = 919.99SUMP = 917.27 INV IN = 917.709 INV OUT = 917.273	315 mm PVC INV IN =917.71	315 mm PVC INV OUT =917.27	3128259,74	322710,91	919.99	917.27	2.75
El Chorro- La s	PR96	1500 mmRIM = 916.67SUMP = 913.87 INV IN = 915.337 INV OUT = 913.873	315 mm PVC INV IN =915.34	315 mm PVC INV OUT =913.87	3128240,50	322696,22	916.67	913.87	2.85
El Chorro- La s	PR97	1500 mmRIM = 914.48SUMP = 912.00 INV IN = 913.142 INV OUT = 911.998	315 mm PVC INV IN =913.14	315 mm PVC INV OUT =912.00	3128233,24	322690,68	914.48	912	2.5
El Chorro- La s	PR98	1500 mmRIM = 913.78SUMP = 910.01 INV IN = 910.080 INV OUT = 910.013	315 mm PVC INV IN =910.08	315 mm PVC INV OUT =910.01	3128197,22	322712,29	913.78	910.01	3.8
El Chorro- La s	PR99	1500 mmRIM = 913.75SUMP = 909.68 INV IN = 909.679 INV OUT = 909.680	315 mm PVC INV IN =909.68	315 mm PVC INV OUT =909.68	3128177,61	322734,61	913.75	909.68	4.1
El Chorro- La s	PR100	1500 mmRIM = 913.65SUMP = 909.81 INV IN = 909.843 INV OUT = 909.806	315 mm PVC INV IN =909.84	315 mm PVC INV OUT =909.81	3128186,25	322725,32	913.65	909.81	3.85
El Chorro- La s	PR101	1500 mmRIM = 912.59SUMP = 910.87 INV IN = 911.267 INV OUT = 910.871	315 mm PVC INV IN =911.27	315 mm PVC INV OUT =910.87	3128225,99	322685,14	912.59	910.87	1.75
El Chorro- La s	PR102	1500 mmRIM = 912.55SUMP = 909.03 INV IN = 909.110 INV OUT = 909.033	315 mm PVC INV IN =909.11	315 mm PVC INV OUT =909.03	3128167,90	322745,06	912.55	909.03	3.55
El Chorro- La s	PR103	1500 mmRIM = 910.00SUMP = 907.27 INV IN = 907.318 INV OUT = 907.267	315 mm PVC INV IN =907.32	315 mm PVC INV OUT =907.27	3128146,54	322763,38	910	907.27	2.75
El Chorro- La s	PR104	1500 mmRIM = 909.97SUMP = 907.53 INV IN = 907.550 INV OUT = 907.527	315 mm PVC INV IN =907.55	315 mm PVC INV OUT =907.53	3128151,82	322758,84	909.97	907.53	2.45
El Chorro- La s	PR111	1500 mmRIM = 909.91SUMP = 906.76 INV IN = 906.758	315 mm PVC INV IN =906.76		3128132,17	322772,42	909.91	906.76	3.15
Piedra Gorda	PR68	1500 mmRIM = 939.32SUMP = 937.29 INV OUT = 937.293		315 mm PVC INV OUT =937.29	3128388,98	322824,52	939.32	937.29	2.05
Piedra Gorda	PR69	1500 mmRIM = 937.95SUMP = 935.84 INV IN = 936.080 INV OUT = 935.838	315 mm PVC INV IN =936.08	315 mm PVC INV OUT =935.84	3128384,03	322800,77	937.95	935.84	2.15
Piedra Gorda	PR70	1500 mmRIM = 936.35SUMP = 934.44 INV IN = 934.503 INV OUT = 934.437	315 mm PVC INV IN =934.50	315 mm PVC INV OUT =934.44	3128376,20	322775,24	936.35	934.44	1.95
Piedra Gorda	PR71	1500 mmRIM = 935.64SUMP = 933.38 INV IN = 933.645 INV OUT = 933.383	315 mm PVC INV IN =933.65	315 mm PVC INV OUT =933.38	3128371,24	322760,20	935.64	933.38	2.3
Piedra Gorda	PR74	1500 mmRIM = 935.47SUMP = 933.31 INV IN = 933.314	315 mm PVC INV IN =933.31		3128370,91	322753,31	935.47	933.31	2.2
San Felipe	PR64	1500 mmRIM = 933.23SUMP = 931.31 INV OUT = 931.307		315 mm PVC INV OUT =931.31	3128329,09	322776,51	933.23	931.31	1.95
San Felipe	PR65	1500 mmRIM = 931.81SUMP = 929.26 INV IN = 929.992 INV OUT = 929.259	315 mm PVC INV IN =929.22	315 mm PVC INV OUT =929.26	3128316,19	322779,03	931.81	929.26	2.55
San Felipe	PR66	1500 mmRIM = 930.19SUMP = 928.03 INV IN = 928.076 INV OUT = 928.035	315 mm PVC INV IN =928.08	315 mm PVC INV OUT =928.03	3128305,43	322778,87	930.19	928.03	2.2
San Felipe	PR67	1500 mmRIM = 927.28SUMP = 925.10 INV IN = 925.725	315 mm PVC INV IN =925.73		3128282,62	322775,22	927.28	925.1	2.2



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 06.01: Calculo  
Hidraulico

CALLE	NOMBRE	SIZE	LENGTH	SLOPE	MATERIAL
San Isidro	Pipe - (47)	315 mm	24.6 m	7%	PVC
San Isidro	Pipe - (48)	315 mm	22.4 m	8%	PVC
San Isidro	Pipe - (49)	315 mm	20.4 m	4%	PVC
San Isidro	Pipe - (50)	315 mm	10.5 m	10%	PVC
San Isidro	Pipe - (51)	315 mm	10.1 m	11%	PVC
San Isidro	Pipe - (52)	315 mm	20.5 m	11%	PVC
San Isidro	Pipe - (53)	315 mm	18.2 m	11%	PVC
San Isidro	Pipe - (54)	315 mm	19.4 m	11%	PVC
San Isidro	Pipe - (55)	315 mm	9.7 m	9%	PVC
San Isidro	Pipe - (56)	315 mm	9.7 m	10%	PVC
Vecinal	Pipe - (197)	315 mm	15.4 m	11%	PVC
Vecinal	Pipe - (198)	315 mm	11.5 m	11%	PVC
Vecinal	Pipe - (199)	315 mm	21.3 m	10%	PVC
San Felipe	Pipe - (173)	315 mm	13.1 m	10%	PVC
San Felipe	Pipe - (174)	315 mm	10.8 m	11%	PVC
San Felipe	Pipe - (175)	315 mm	23.1 m	10%	PVC
San Agustin	Pipe - (76)	315 mm	2.2 m	1%	PVC
San Agustin	Pipe - (77)	315 mm	15.2 m	1%	PVC
San Agustin	Pipe - (78)	315 mm	9.6 m	1%	PVC
San Agustin	Pipe - (79)	315 mm	18.8 m	5%	PVC
San Agustin	Pipe - (80)	315 mm	16.3 m	8%	PVC
San Agustin	Pipe - (81)	315 mm	16.6 m	5%	PVC
Piedra Gorda	Pipe - (72)	315 mm	24.3 m	5%	PVC
Piedra Gorda	Pipe - (73)	315 mm	26.7 m	5%	PVC
Piedra Gorda	Pipe - (74)	315 mm	15.8 m	5%	PVC
Piedra Gorda	Pipe - (75)	315 mm	6.9 m	1%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (229)	315 mm	18.1 m	5%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (230)	315 mm	12.5 m	5%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (231)	315 mm	8.6 m	5%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (232)	315 mm	19.3 m	5%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (233)	315 mm	24.2 m	8%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (234)	315 mm	9.1 m	8%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (235)	315 mm	39.6 m	2%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (236)	315 mm	17.0 m	1%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (237)	315 mm	12.7 m	1%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (238)	315 mm	21.2 m	7%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (239)	315 mm	17.0 m	3%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (234.1)	315 mm	9.1 m	8%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (237) (1)	315 mm	14.3 m	4%	PVC
El Chorro- La subida- El paso	Pipe - (238) (1)	315 mm	7.0 m	3%	PVC
El Cercado	Pipe - (127)	315 mm	16.3 m	6%	PVC
El Cercado	Pipe - (128)	315 mm	14.2 m	8%	PVC
El Cercado	Pipe - (129)	315 mm	31.7 m	1%	PVC



**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE**

Apéndice 06.01: Cálculo  
Hidráulico

El Cercado	Pipe - (130)	315 mm	26.5 m	1% PVC
El Cercado	Pipe - (131)	315 mm	39.1 m	6% PVC
El Cercado	Pipe - (132)	315 mm	31.6 m	9% PVC
El Cercado	Pipe - (133)	315 mm	17.7 m	9% PVC
El Cercado	Pipe - (134)	315 mm	49.1 m	10% PVC
El Cercado	Pipe - (135)	315 mm	12.4 m	8% PVC
El Cercado	Pipe - (136)	315 mm	29.1 m	11% PVC
El Cercado	Pipe - (137)	315 mm	50 m	6% PVC
El Cercado	Pipe - (138)	315 mm	49.0 m	7% PVC
El Cercado	Pipe - (139)	315 mm	12.8 m	8% PVC
El Cercado	Pipe - (140)	315 mm	21.5 m	10% PVC
El Cercado	Pipe - (141)	315 mm	17.2 m	10% PVC
El Cercado	Pipe - (142)	315 mm	25.2 m	10% PVC
El Cercado	Pipe - (143)	315 mm	9.6 m	1% PVC
El Cercado	Pipe - (144)	315 mm	48.1 m	1% PVC
El Cercado	Pipe - (145)	315 mm	15.4 m	1% PVC
El Cercado	Pipe - (146)	315 mm	15.4 m	5% PVC
El Cercado	Pipe - (147)	315 mm	19.1 m	5.00% PVC
El Cercado	Pipe - (148)	315 mm	20.8 m	10.00% PVC
El Cercado	Pipe - (149)	315 mm	16.5 m	11.00% PVC
El Cercado	Pipe - (150)	315 mm	13.5 m	8.00% PVC
El Cercado	Pipe - (151)	315 mm	23.8 m	11.00% PVC
El Cercado	Pipe - (152)	315 mm	23.7 m	11.00% PVC
El Cercado	Pipe - (153)	315 mm	13.3 m	7.00% PVC
El Cercado	Pipe - (154)	315 mm	22.1 m	6.00% PVC
El Cercado	Pipe - (136) (1)	315 mm	15.0 m	11.00% PVC
El Cercado	Pipe - (153) (1)	315 mm	22.1 m	6.00% PVC
El Cercado	Pipe - (131) (2)	315 mm	10.1 m	6.00% PVC
El Cercado	Pipe - (149) (1)	315 mm	12.2 m	8.00% PVC
El Cercado	Pipe - (153) (2)	315 mm	8.8 m	7.00% PVC
El Carmen	Pipe - (176)	315 mm	16.4 m	10% PVC
El Carmen	Pipe - (177)	315 mm	11.9 m	5% PVC
El Carmen	Pipe - (178)	315 mm	12.9 m	5% PVC
El Carmen	Pipe - (179)	315 mm	10.2 m	3% PVC
El Carmen	Pipe - (180)	315 mm	21.7 m	5% PVC
El Carmen	Pipe - (181)	315 mm	15.5 m	9% PVC
El Carmen	Pipe - (182)	315 mm	17.4 m	10% PVC
El Carmen	Pipe - (183)	315 mm	13.4 m	2% PVC
El Carmen	Pipe - (184)	315 mm	12.0 m	9% PVC
El Carmen	Pipe - (185)	315 mm	12.0 m	9% PVC
El Carmen	Pipe - (182) (1)	315 mm	16.6 m	5% PVC
Ctra Gnal	Pipe - (1)	315 mm	27.7 m	8% PVC
Ctra Gnal	Pipe - (2)	315 mm	24.0 m	3% PVC
Ctra Gnal	Pipe - (3)	315 mm	28.8 m	10% PVC
Ctra Gnal	Pipe - (4)	315 mm	28.0 m	8% PVC
Ctra Gnal	Pipe - (5)	315 mm	49.2 m	3% PVC
Ctra Gnal	Pipe - (6)	315 mm	14.2 m	10% PVC





**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE**

Apéndice 06.01: Cálculo  
Hidráulico

Ctra Gnral	Pipe - (7)	315 mm	17.5 m	11% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (8)	315 mm	36.9 m	8% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (9)	315 mm	31.6 m	1% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (10)	315 mm	25.7 m	11% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (11)	315 mm	39.5 m	9% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (12)	315 mm	33.9 m	8% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (13)	315 mm	36.4 m	10% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (14)	315 mm	17.9 m	7% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (15)	315 mm	36.8 m	4% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (16)	315 mm	17.5 m	11% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (17)	315 mm	29.4 m	10% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (18)	315 mm	4.9 m	11% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (19)	315 mm	23.0 m	8% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (20)	315 mm	24.3 m	8% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (21)	315 mm	28.1 m	10.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (22)	315 mm	17.6 m	1.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (23)	315 mm	20.9 m	5.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (24)	315 mm	11.6 m	2.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (25)	315 mm	12.1 m	1.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (26)	315 mm	15.2 m	1.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (27)	315 mm	19.3 m	8.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (28)	315 mm	16.1 m	8.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (29)	315 mm	17.2 m	4.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (30)	315 mm	19.7 m	6.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (31)	315 mm	23.1 m	4.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (3) (1)	315 mm	33.4 m	6.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (21) (1)	315 mm	20.7 m	8.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (28) (1)	315 mm	12.2 m	8.00% PVC
Ctra Gnral	Pipe - (31) (1)	315 mm	30.5 m	4.00% PVC
Candelaria	Pipe - (110)	315 mm	36.8 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (111)	315 mm	10.9 m	9% PVC
Candelaria	Pipe - (112)	315 mm	18.0 m	11% PVC
Candelaria	Pipe - (113)	315 mm	17.8 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (114)	315 mm	32.9 m	11% PVC
Candelaria	Pipe - (115)	315 mm	28.4 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (116)	315 mm	27.8 m	6% PVC
Candelaria	Pipe - (117)	315 mm	20.6 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (118)	315 mm	18.5 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (119)	315 mm	7.7 m	6% PVC
Candelaria	Pipe - (120)	315 mm	35.0 m	10% PVC
Candelaria	Pipe - (121)	315 mm	4.0 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (122)	315 mm	7.7 m	10% PVC
Candelaria	Pipe - (123)	315 mm	20.0 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (124)	315 mm	8.7 m	8% PVC
Candelaria	Pipe - (125)	315 mm	6.0 m	10% PVC
Candelaria	Pipe - (126)	315 mm	18.7 m	5% PVC

## Características de los pozos: Pozos de Pluviales



## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

CALLE	NOMBRE DEL POZO	ESPECIFICACIONES	TUBERIA ENTRANTE	TUBERIA SALIENTE	ORDENADAS	ABCISAS	RIM	SUMP	ALTURA POZO
El Cercado	PP40	1500 mmRIM = 949.53SUMP = 948.03 INV IN = 948.099 INV OUT = 948.028	315 mm PVC INV IN =948.10	315 mm PVC INV OUT =948.03	3128458,02	322926,28	949.53	948.03	1.5
El Cercado	PP41	1500 mmRIM = 949.48SUMP = 948.19 INV OUT = 948.189	316 mm PVC INV IN =948.19	315 mm PVC INV OUT =948.19	3128474,89	322919,88	949.48	948.19	1.3
El Cercado	PP42	1500 mmRIM = 946.50SUMP = 944.59 INV IN = 945.082 INV OUT = 944.592	315 mm PVC INV IN =945.08	315 mm PVC INV OUT =944.59	3128426,67	322906,97	946.5	944.59	1.95
El Cercado	PP43	1500 mmRIM = 944.95SUMP = 942.57 INV IN = 942.956 INV OUT = 942.571	315 mm PVC INV IN =942.96	315 mm PVC INV OUT =942.57	3128408,03	322892,86	944.95	942.57	2.4
El Cercado	PP44	1500 mmRIM = 942.42SUMP = 940.78 INV IN = 940.872 INV OUT = 940.783	315 mm PVC INV IN =940.87	315 mm PVC INV OUT =940.78	3128395,71	322883,54	942.42	940.78	1.65
El Cercado	PP45	1500 mmRIM = 941.65SUMP = 940.05 INV IN = 940.317 INV OUT = 940.046	315 mm PVC INV IN =940.32	315 mm PVC INV OUT =940.05	3128384,79	322879,52	941.65	940.05	1.65
El Cercado	PP46	1500 mmRIM = 939.91SUMP = 938.52 INV IN = 938.517 INV OUT = 938.517	315 mm PVC INV IN =938.52	315 mm PVC INV OUT =938.52	3128369,01	322873,21	939.91	938.52	1.4
El Cercado	PP47	1500 mmRIM = 939.17SUMP = 937.33 INV IN = 937.807 INV OUT = 937.328	315 mm PVC INV IN =937.81	315 mm PVC INV OUT =937.33	3128358,02	322868,81	939.17	937.33	1.85
El Cercado	PP48	1500 mmRIM = 935.55SUMP = 933.98 INV IN = 934.165 INV OUT = 933.977	315 mm PVC INV IN =934.16	315 mm PVC INV OUT =933.98	3128331,33	322858,11	935.55	933.98	1.6
El Cercado	PP49	1500 mmRIM = 934.02SUMP = 932.12 INV IN = 932.718 INV OUT = 932.124	315 mm PVC INV IN =932.72	315 mm PVC INV OUT =932.12	3128317,38	322859,01	934.02	932.12	1.9
El Cercado	PP50	1500 mmRIM = 930.61SUMP = 928.21 INV IN = 929.221 INV OUT = 928.215	315 mm PVC INV IN =929.22	315 mm PVC INV OUT =928.21	3128291,89	322865,86	930.61	928.21	2.4
El Cercado	PP51	1500 mmRIM = 927.63SUMP = 925.60 INV IN = 926.262 INV OUT = 925.602	315 mm PVC INV IN =926.26	315 mm PVC INV OUT =925.60	3128274,62	322869,96	927.63	925.6	2.05
El Cercado	PP52	1500 mmRIM = 926.98SUMP = 925.28 INV IN = 925.537 INV OUT = 925.281	315 mm PVC INV IN =925.54	315 mm PVC INV OUT =925.28	3128261,98	322872,97	926.98	925.28	1.7
El Cercado	PP53	1500 mmRIM = 924.56SUMP = 922.94 INV IN = 923.239 INV OUT = 922.945	315 mm PVC INV IN =923.24	315 mm PVC INV OUT =922.94	3128233,55	322879,53	924.56	922.94	1.65
El Cercado	PP54	1500 mmRIM = 922.02SUMP = 920.08 INV IN = 920.563 INV OUT = 920.076	315 mm PVC INV IN =920.56	315 mm PVC INV OUT =920.08	3128204,36	322885,39	922.02	920.08	1.95
El Cercado	PP55	1500 mmRIM = 919.80SUMP = 917.95 INV IN = 918.191 INV OUT = 917.946	315 mm PVC INV IN =918.19	315 mm PVC INV OUT =917.95	3128173,61	322891,84	919.8	917.95	1.9
El Cercado	PP56	1500 mmRIM = 918.60SUMP = 916.88 INV IN = 917.258 INV OUT = 916.884	315 mm PVC INV IN =917.26	315 mm PVC INV OUT =916.88	3128165,05	322890,97	918.6	916.88	1.75
El Cercado	PP57	1500 mmRIM = 917.67SUMP = 915.96 INV IN = 916.340 INV OUT = 915.962	315 mm PVC INV IN =916.34	450 mm PVC INV OUT =915.96	3128158,60	322893,14	917.67	915.96	1.75
El Cercado	PP58	1500 mmRIM = 916.31SUMP = 914.01 INV IN = 914.820 INV OUT = 914.009	450 mm PVC INV IN =914.82	450 mm PVC INV OUT =914.01	3128149,94	322904,48	916.31	914.01	2.3
El Cercado	PP59	1500 mmRIM = 915.03SUMP = 912.31 INV IN = 913.332 INV OUT = 912.315	450 mm PVC INV IN =913.33	450 mm PVC INV OUT =912.31	3128139,33	322912,89	915.03	912.31	2.75
El Cercado	PP60	1500 mmRIM = 912.93SUMP = 910.36 INV IN = 911.467 INV OUT = 910.364	450 mm PVC INV IN =911.47	450 mm PVC INV OUT =910.36	3128132,22	322915,87	912.93	910.36	2.6
El Cercado	PP61	1500 mmRIM = 910.53SUMP = 908.47 INV IN = 908.465 INV OUT = 908.474	450 mm PVC INV IN =908.47	450 mm PVC INV OUT =908.47	3128113,70	322911,66	910.53	908.47	2.1
El Cercado	PP62	1500 mmRIM = 910.51SUMP = 908.45 INV IN = 908.450 INV OUT = 908.446	450 mm PVC INV IN =908.45	450 mm PVC INV OUT =908.45	3128109,33	322909,63	910.51	908.45	2.1
El Cercado	PP63	1500 mmRIM = 910.47SUMP = 908.37 INV IN = 908.409 INV OUT = 908.375	450 mm PVC INV IN =908.41	450 mm PVC INV OUT =908.37	3128106,54	322902,76	910.47	908.37	2.15
El Cercado	PP64	1500 mmRIM = 910.47SUMP = 908.30 INV IN = 908.304 INV OUT = 908.305	450 mm PVC INV IN =908.30	450 mm PVC INV OUT =908.31	3128106,49	322888,75	910.47	908.3	2.2
El Cercado	PP65	1500 mmRIM = 909.09SUMP = 907.21 INV IN = 907.461 INV OUT = 907.215	450 mm PVC INV IN =907.46	450 mm PVC INV OUT =907.21	3128107,19	322860,63	909.09	907.21	1.9
El Cercado	PP66	1500 mmRIM = 908.66SUMP = 906.47 INV IN = 906.541 INV OUT = 906.469	450 mm PVC INV IN =906.54	450 mm PVC INV OUT =906.47	3128112,00	322827,28	908.66	906.47	2.2
El Cercado	PP67	1500 mmRIM = 907.59SUMP = 905.45 INV IN = 905.531 INV OUT = 905.449	450 mm PVC INV IN =905.53	450 mm PVC INV OUT =905.45	3128106,41	322809,38	907.59	905.45	2.15
El Cercado	PP68	1500 mmRIM = 906.42SUMP = 904.36 INV IN = 904.790 INV OUT = 904.363	450 mm PVC INV IN =904.79	450 mm PVC INV OUT =904.36	3128096,67	322800,48	906.42	904.36	2.1
El Cercado	PP69	1500 mmRIM = 905.13SUMP = 902.84 INV IN = 903.649 INV OUT = 902.842	450 mm PVC INV IN =903.65	450 mm PVC INV OUT =902.84	3128090,22	322794,33	905.13	902.84	2.3
El Cercado	PP70	1500 mmRIM = 903.45SUMP = 901.25 INV IN = 902.033 INV OUT = 901.249	450 mm PVC INV IN =902.03	450 mm PVC INV OUT =901.25	3128080,52	322791,48	903.45	901.25	2.2
El Cercado	PP71	1500 mmRIM = 902.04SUMP = 899.38 INV IN = 900.563 INV OUT = 899.377	450 mm PVC INV IN =900.56	630 mm PVC INV OUT =899.38	3128072,29	322789,06	902.04	899.38	2.7
El Cercado	PP72	1500 mmRIM = 900.06SUMP = 898.06 INV IN = 898.376 INV OUT = 898.061	630 mm PVC INV IN =898.38	630 mm PVC INV OUT =898.06	3128060,36	322785,26	900.06	898.06	2
El Cercado	PP73	1500 mmRIM = 898.81SUMP = 896.54 INV IN = 897.059 INV OUT = 896.545	630 mm PVC INV IN =897.06	630 mm PVC INV OUT =896.54	3128048,43	322781,46	898.81	896.54	2.3
El Cercado	PP74	1500 mmRIM = 897.63SUMP = 894.80 INV IN = 895.905 INV OUT = 894.796	630 mm PVC INV IN =895.90	630 mm PVC INV OUT =894.80	3128042,37	322776,24	897.63	894.8	2.85
El Cercado	PP75	1500 mmRIM = 895.43SUMP = 893.46 INV IN = 893.770 INV OUT = 893.455	630 mm PVC INV IN =893.77	630 mm PVC INV OUT =893.46	3128033,38	322767,11	895.43	893.46	2
El Cercado	PP76	1500 mmRIM = 894.20SUMP = 891.58 INV IN = 892.430 INV OUT = 891.575	630 mm PVC INV IN =892.43	630 mm PVC INV OUT =891.58	3128024,40	322757,97	894.2	891.58	2.65
El Cercado	PP77	1500 mmRIM = 891.64SUMP = 888.66 INV IN = 890.018 INV OUT = 888.663	630 mm PVC INV IN =890.02	630 mm PVC INV OUT =888.66	3128010,42	322744,42	891.64	888.66	3
El Cercado	PP78	1500 mmRIM = 889.09SUMP = 885.68 INV IN = 887.421 INV OUT = 885.681	630 mm PVC INV IN =887.42	630 mm PVC INV OUT =885.68	3127996,77	322733,09	889.09	885.68	3.45
El Cercado	PP79	1500 mmRIM = 885.69SUMP = 883.19 INV IN = 883.999 INV OUT = 883.194	630 mm PVC INV IN =884.00	630 mm PVC INV OUT =883.19	3127978,95	322716,98	885.69	883.19	2.5
El Cercado	PP34	1500 mmRIM = 883.45SUMP = 881.32 INV IN = 881.808	630 mm PVC INV IN =881.81	0	3127967,02	322701,17	883.45	881.32	2.15
Candelaria	PP100	1500 mmRIM = 931.37SUMP = 929.45 INV OUT = 929.453		315 mm PVC INV OUT =929.45	3128294,00	322852,73	931.37	929.45	
Candelaria	PP101	1500 mmRIM = 929.05SUMP = 927.56 INV IN = 927.638 INV OUT = 927.559	315 mm PVC INV IN =927.64	315 mm PVC INV OUT =927.56	3128267,15	322838,83	929.05	927.56	1.5
Candelaria	PP102	1500 mmRIM = 926.74SUMP = 924.78 INV IN = 925.223 INV OUT = 924.780	315 mm PVC INV IN =925.22	315 mm PVC INV OUT =924.78	3128246,56	322827,78	926.74	924.78	2
Candelaria	PP103	1500 mmRIM = 924.67SUMP = 922.94 INV IN = 923.106 INV OUT = 922.840	315 mm PVC INV IN =923.11	315 mm PVC INV OUT =922.84	3128228,44	322817,32	924.67	922.94	1.75
Candelaria	PP104	1500 mmRIM = 922.47SUMP = 919.40 INV IN = 920.551 INV OUT = 919.396	315 mm PVC INV IN =920.55	315 mm PVC INV OUT =919.40	3128208,42	322806,23	922.47	919.4	3.1
Candelaria	PP105	1500 mmRIM = 918.86SUMP = 917.21 INV IN = 917.530 INV OUT = 917.211	315 mm PVC INV IN =917.53	315 mm PVC INV OUT =917.21	3128193,82	322797,58	918.86	917.21	1.65
Candelaria	PP106	1500 mmRIM = 917.76SUMP = 915.30 INV IN = 916.398 INV OUT = 915.295	315 mm PVC INV IN =916.40	315 mm PVC INV OUT =915.30	3128187,44	322793,84	917.76	915.3	2.5
Candelaria	PP107	1500 mmRIM = 912.83SUMP = 910.39 INV IN = 911.503 INV OUT = 910.388	315 mm PVC INV IN =911.50	315 mm PVC INV OUT =910.39	3128155,01	322782,14	912.83	910.39	2.45
Candelaria	PP108	1500 mmRIM = 910.09SUMP = 908.77 INV IN = 908.771 INV OUT = 908.767	315 mm PVC INV IN =908.77	315 mm PVC INV OUT =908.77	3128141,66	322776,01	910.09	908.77	1.35
Candelaria	PP109	1500 mmRIM = 909.88SUMP = 907.73 INV IN = 908.710 INV OUT = 907.728	315 mm PVC INV IN =908.71	315 mm PVC INV OUT =907.73	3128132,13	322769,67	909.88	907.73	2.15
Candelaria	PP110	1500 mmRIM = 908.86SUMP = 907.28 INV IN = 907.604 INV OUT = 907.283	315 mm PVC INV IN =907.60	315 mm PVC INV OUT =907.28	3128124,32	322760,00	908.86	907.28	1.6
Candelaria	PP111	1500 mmRIM = 907.46SUMP = 905.52 INV IN = 906.081 INV OUT = 905.525	315 mm PVC INV IN =906.08	315 mm PVC INV OUT =905.52	3128117,39	322750,18	907.46	905.52	1.95
Candelaria	PP112	1500 mmRIM = 904.71SUMP = 903.21 INV IN = 903.382 INV OUT = 903.212	315 mm PVC INV IN =903.38	315 mm PVC INV OUT =903.21	3128103,68	322736,34	904.71	903.21	1.5
Candelaria	PP113	1500 mmRIM = 902.91SUMP = 901.15 INV IN = 901.379 INV OUT = 901.145	315 mm PVC INV IN =901.38	315 mm PVC INV OUT =901.15	3128092,83	322723,70	902.91	901.15	1.8
Candelaria	PP114	1500 mmRIM = 901.43SUMP = 899.26 INV IN = 899.444 INV OUT = 899.259	315 mm PVC INV IN =899.44	315 mm PVC INV OUT =899.26	3128082,76	322709,98	901.43	899.26	2.2



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Candelaria	PP115	1500 mmRIM = 900.00SUMP = 898.29 INV IN = 898.426 INV OUT = 898.292	315 mm PVC INV IN = 898.43	400 mm PVC INV OUT = 898.29	3128070,36	322693,26	900	898.29	1.75
Candelaria	PP116	1500 mmRIM = 899.13SUMP = 896.51 INV IN = 897.732 INV OUT = 896.505	400 mm PVC INV IN = 897.73	630 mm PVC INV OUT = 896.51	3128065,25	322680,23	899.13	896.51	2.65
Candelaria	PP117	1500 mmRIM = 896.40SUMP = 894.64 INV IN = 894.654 INV OUT = 894.645	630 mm PVC INV IN = 894.65	630 mm PVC INV OUT = 894.64	3128060,04	322664,23	896.4	894.64	1.8
Candelaria	PP118	1500 mmRIM = 895.70SUMP = 893.59 INV IN = 893.615 INV OUT = 893.587	630 mm PVC INV IN = 893.62	630 mm PVC INV OUT = 893.59	3128050,71	322664,91	895.7	893.59	2.15
Candelaria	PP119	1500 mmRIM = 895.26SUMP = 892.32 INV IN = 892.405 INV OUT = 892.319	630 mm PVC INV IN = 892.40	630 mm PVC INV OUT = 892.32	3128041,34	322670,18	895.26	892.32	2.95
Candelaria	PP120	1500 mmRIM = 893.57SUMP = 891.12 INV IN = 891.137 INV OUT = 891.121	630 mm PVC INV IN = 891.14	630 mm PVC INV OUT = 891.12	3128030,56	322680,29	893.57	891.12	2.5
Candelaria	PP121	1500 mmRIM = 892.07SUMP = 888.62 INV IN = 890.236 INV OUT = 888.616	630 mm PVC INV IN = 890.24	630 mm PVC INV OUT = 888.62	3128022,07	322682,79	892.07	888.62	3.5
Candelaria	PP122	1500 mmRIM = 889.49SUMP = 887.23 INV IN = 887.850 INV OUT = 887.227	630 mm PVC INV IN = 887.85	630 mm PVC INV OUT = 887.23	3128014,41	322682,76	889.49	887.23	2.3
Candelaria	PP21	1500 mmRIM = 888.29SUMP = 885.84 INV IN = 886.607	630 mm PVC INV IN = 886.61	0	3128009,43	322679,08	888.29	885.84	2.5
El carmen	PP178	1500 mmRIM = 932.83SUMP = 931.22 INV OUT = 931.217		315 mm PVC INV OUT = 931.22	3128307,33	322838,40	932.83	931.22	1.65
El carmen	PP179	1500 mmRIM = 931.33SUMP = 929.75 INV IN = 929.839 INV OUT = 929.753	315 mm PVC INV IN = 929.84	315 mm PVC INV OUT = 929.75	3128288,75	322818,05	931.33	929.75	1.6
El carmen	PP180	1500 mmRIM = 930.87SUMP = 929.20 INV IN = 929.404 INV OUT = 929.198	315 mm PVC INV IN = 929.40	315 mm PVC INV OUT = 929.20	3128283,71	322813,23	930.87	929.2	1.7
El carmen	PP181	1500 mmRIM = 928.87SUMP = 927.32 INV IN = 927.482 INV OUT = 927.318	315 mm PVC INV IN = 927.48	315 mm PVC INV OUT = 927.32	3128275,97	322799,69	928.87	927.32	1.6
El carmen	PP182	1500 mmRIM = 928.47SUMP = 927.07 INV IN = 927.155 INV OUT = 927.066	315 mm PVC INV IN = 927.15	315 mm PVC INV OUT = 927.07	3128279,26	322792,24	928.47	927.07	1.4
El carmen	PP183	1500 mmRIM = 928.00SUMP = 926.35 INV IN = 926.528 INV OUT = 926.353	315 mm PVC INV IN = 926.53	315 mm PVC INV OUT = 926.35	3128282,55	322785,30	928	926.35	1.7
El carmen	PP184	1500 mmRIM = 927.77SUMP = 925.78 INV IN = 925.844 INV OUT = 925.785	315 mm PVC INV IN = 925.84	315 mm PVC INV OUT = 925.78	3128280,52	322764,77	927.77	925.78	2
El carmen	PP185	1500 mmRIM = 927.50SUMP = 925.90 INV IN = 925.898 INV OUT = 925.904	315 mm PVC INV IN = 925.90	315 mm PVC INV OUT = 925.90	3128283,59	322776,26	927.5	925.9	1.65
El carmen	PP186	1500 mmRIM = 925.68SUMP = 924.15 INV IN = 924.381 INV OUT = 924.152	315 mm PVC INV IN = 924.38	315 mm PVC INV OUT = 924.15	3128277,02	322745,02	925.68	924.15	1.55
El carmen	PP187	1500 mmRIM = 924.99SUMP = 922.71 INV IN = 923.533 INV OUT = 922.713	315 mm PVC INV IN = 923.53	315 mm PVC INV OUT = 922.71	3128278,20	322737,37	924.99	922.71	2.3
El carmen	PP188	1500 mmRIM = 923.02SUMP = 920.74 INV IN = 921.690 INV OUT = 920.745	315 mm PVC INV IN = 921.69	315 mm PVC INV OUT = 920.74	3128280,26	322727,35	923.02	920.74	2.3
El carmen	PP189	1500 mmRIM = 920.81SUMP = 918.64 INV IN = 919.490 INV OUT = 918.637	315 mm PVC INV IN = 919.49	315 mm PVC INV OUT = 918.64	3128280,54	322714,81	920.81	918.64	2.2
El carmen	PP190	1500 mmRIM = 919.90SUMP = 918.33 INV IN = 918.562 INV OUT = 918.382	315 mm PVC INV IN = 918.56	315 mm PVC INV OUT = 918.38	3128281,44	322699,80	919.9	918.33	1.6
El carmen	PP191	1500 mmRIM = 919.67SUMP = 917.79 INV IN = 918.320 INV OUT = 917.786	315 mm PVC INV IN = 918.32	315 mm PVC INV OUT = 917.79	3128282,19	322687,35	919.67	917.79	1.9
El carmen	PP192	1500 mmRIM = 918.96SUMP = 917.26 INV IN = 917.269 INV OUT = 917.262	315 mm PVC INV IN = 917.27	315 mm PVC INV OUT = 917.26	3128283,61	322681,04	918.96	917.26	1.7
El carmen	PP15	1500 mmRIM = 916.07SUMP = 914.03 INV IN = 914.734	315 mm PVC INV IN = 914.73	0	3128289,18	322656,39	916.07	914.03	2.05
Crtra. Gral.	PP01	1500 mmRIM = 954.82SUMP = 953.48 INV OUT = 953.481		315 mm PVC INV OUT = 953.48	3128578,15	322902,58	954.82	953.48	1.35
Crtra. Gral.	PP02	1500 mmRIM = 954.78SUMP = 952.53 INV IN = 953.369 INV OUT = 952.527	315 mm PVC INV IN = 953.37	315 mm PVC INV OUT = 952.53	3128564,41	322884,88	954.78	952.53	2.3
Crtra. Gral.	PP03	1500 mmRIM = 950.80SUMP = 948.91 INV IN = 949.444 INV OUT = 948.912	315 mm PVC INV IN = 949.44	315 mm PVC INV OUT = 948.91	3128543,23	322866,52	950.8	948.91	1.9
Crtra. Gral.	PP04	1500 mmRIM = 947.95SUMP = 946.22 INV IN = 946.412 INV OUT = 946.220	315 mm PVC INV IN = 946.41	315 mm PVC INV OUT = 946.22	3128504,61	322834,77	947.95	946.22	1.75
Crtra. Gral.	PP05	1500 mmRIM = 944.98SUMP = 943.49 INV IN = 943.492 INV OUT = 943.492	315 mm PVC INV IN = 943.49	315 mm PVC INV OUT = 943.49	3128485,43	322819,04	944.98	943.49	1.5
Crtra. Gral.	PP06	1500 mmRIM = 944.71SUMP = 943.33 INV IN = 943.366 INV OUT = 943.329	315 mm PVC INV IN = 943.37	315 mm PVC INV OUT = 943.33	3128465,90	322803,01	944.71	943.33	1.4
Crtra. Gral.	PP07	1500 mmRIM = 942.25SUMP = 940.39 INV IN = 940.816 INV OUT = 940.388	315 mm PVC INV IN = 940.82	315 mm PVC INV OUT = 940.39	3128452,49	322784,52	942.25	940.39	1.9
Crtra. Gral.	PP08	1500 mmRIM = 938.76SUMP = 936.19 INV IN = 937.466 INV OUT = 936.189	315 mm PVC INV IN = 937.47	315 mm PVC INV OUT = 936.19	3128450,71	322755,35	938.76	936.19	2.6
Crtra. Gral.	PP09	1500 mmRIM = 935.26SUMP = 933.57 INV IN = 933.670 INV OUT = 933.568	315 mm PVC INV IN = 933.67	315 mm PVC INV OUT = 933.57	3128450,41	322727,37	935.26	933.57	1.7
Crtra. Gral.	PP10	1500 mmRIM = 934.76SUMP = 931.47 INV IN = 933.416 INV OUT = 931.474	315 mm PVC INV IN = 933.42	315 mm PVC INV OUT = 931.47	3128430,14	322704,80	934.76	931.47	3.3
Crtra. Gral.	PP11	1500 mmRIM = 930.79SUMP = 928.69 INV IN = 929.385 INV OUT = 928.692	315 mm PVC INV IN = 929.38	315 mm PVC INV OUT = 928.69	3128412,24	322690,02	930.79	928.69	2.15
Crtra. Gral.	PP12	1500 mmRIM = 929.59SUMP = 926.83 INV IN = 928.258 INV OUT = 926.830	315 mm PVC INV IN = 928.26	315 mm PVC INV OUT = 926.83	3128393,35	322679,34	929.59	926.83	2.8
Crtra. Gral.	PP13	1500 mmRIM = 924.98SUMP = 923.39 INV IN = 923.636 INV OUT = 923.391	315 mm PVC INV IN = 923.64	315 mm PVC INV OUT = 923.39	3128366,13	322669,26	924.98	923.39	1.6
Crtra. Gral.	PP14	1500 mmRIM = 922.99SUMP = 920.40 INV IN = 921.713 INV OUT = 920.402	315 mm PVC INV IN = 921.71	315 mm PVC INV OUT = 920.40	3128346,46	322661,99	922.99	920.4	2.6
Crtra. Gral.	PP15	1500 mmRIM = 917.59SUMP = 915.32 INV IN = 915.672 INV OUT = 915.325	315 mm PVC INV IN = 915.67	315 mm PVC INV OUT = 915.32	3128303,97	322655,36	917.59	915.32	2.3
Crtra. Gral.	PP16	1500 mmRIM = 916.07SUMP = 914.03 INV IN = 914.732 INV OUT = 914.034	315 mm PVC INV IN = 914.73	315 mm PVC INV OUT = 914.03	3128289,18	322656,39	916.07	914.03	2.05
Crtra. Gral.	PP17	1500 mmRIM = 914.49SUMP = 912.91 INV IN = 913.171 INV OUT = 912.909	315 mm PVC INV IN = 913.17	315 mm PVC INV OUT = 912.91	3128260,50	322658,51	914.49	912.91	1.6
Crtra. Gral.	PP18	1500 mmRIM = 913.31SUMP = 911.47 INV IN = 911.969 INV OUT = 911.468	315 mm PVC INV IN = 911.97	315 mm PVC INV OUT = 911.47	3128248,77	322657,87	913.31	911.47	1.85
Crtra. Gral.	PP19	1500 mmRIM = 910.77SUMP = 908.76 INV IN = 909.436 INV OUT = 908.762	315 mm PVC INV IN = 909.44	450 mm PVC INV OUT = 908.76	3128230,38	322656,00	910.77	908.76	2.05
Crtra. Gral.	PP20	1500 mmRIM = 907.10SUMP = 905.21 INV IN = 905.560 INV OUT = 905.215	450 mm PVC INV IN = 905.56	450 mm PVC INV OUT = 905.21	3128201,36	322658,15	907.1	905.21	1.9
Crtra. Gral.	PP21	1500 mmRIM = 903.97SUMP = 902.03 INV IN = 902.591 INV OUT = 902.035	450 mm PVC INV IN = 902.59	450 mm PVC INV OUT = 902.03	3128178,07	322653,00	903.97	902.03	1.95
Crtra. Gral.	PP22	1500 mmRIM = 900.66SUMP = 898.19 INV IN = 899.127 INV OUT = 898.193	450 mm PVC INV IN = 899.13	450 mm PVC INV OUT = 898.19	3128151,64	322652,83	900.66	898.19	2.5
Crtra. Gral.	PP23	1500 mmRIM = 896.83SUMP = 895.18 INV IN = 895.188 INV OUT = 895.177	450 mm PVC INV IN = 895.19	450 mm PVC INV OUT = 895.18	3128124,46	322655,67	896.83	895.18	1.65
Crtra. Gral.	PP24	1500 mmRIM = 896.48SUMP = 894.10 INV IN = 894.373 INV OUT = 894.104	450 mm PVC INV IN = 894.37	630 mm PVC INV OUT = 894.10	3128104,46	322657,76	896.48	894.1	2.4
Crtra. Gral.	PP25	1500 mmRIM = 895.91SUMP = 893.92 INV IN = 893.919 INV OUT = 894.014	630 mm PVC INV IN = 893.92	630 mm PVC INV OUT = 894.01	3128085,94	322658,13	895.91	893.92	2
Crtra. Gral.	PP26	1500 mmRIM = 893.95SUMP = 891.81 INV IN = 892.311 INV OUT = 891.807	630 mm PVC INV IN = 892.31	630 mm PVC INV OUT = 891.81	3128073,25	322649,24	893.95	891.81	2.15
Crtra. Gral.	PP27	1500 mmRIM = 892.83SUMP = 889.86 INV IN = 890.160 INV OUT = 889.865	630 mm PVC INV IN = 890.16	630 mm PVC INV OUT = 889.86	3128034,49	322652,06	892.83	889.86	3
Crtra. Gral.	PP28	1500 mmRIM = 892.70SUMP = 890.46 INV IN = 891.058 INV OUT = 890.462	630 mm PVC INV IN = 891.06	630 mm PVC INV OUT = 890.46	3128067,15	322646,22	892.7	890.46	2.25
Crtra. Gral.	PP29	1500 mmRIM = 892.65SUMP = 890.21 INV IN = 890.264 INV OUT = 890.210	630 mm PVC INV IN = 890.26	630 mm PVC INV OUT = 890.21	3128043,00	322646,82	892.65	890.21	2.45
Crtra. Gral.	PP30	1500 mmRIM = 892.17SUMP = 890.30 INV IN = 890.379 INV OUT = 890.305	630 mm PVC INV IN = 890.38	630 mm PVC INV OUT = 890.30	3128050,77	322644,12	892.17	890.3	1.9
Crtra. Gral.	PP31	1500 mmRIM = 890.64SUMP = 887.60 INV IN = 888.760 INV OUT = 887.596	630 mm PVC INV IN = 888.76	630 mm PVC INV OUT = 887.60	3128023,45	322666,80	890.64	887.6	3.05
Crtra. Gral.	PP32	1500 mmRIM = 888.29SUMP = 885.84 INV IN = 886.477 INV OUT = 885.844	630 mm PVC INV IN = 886.48	630 mm PVC INV OUT = 885.84	3128009,43	322679,08	888.29	885.84	2.5
Crtra. Gral.	PP33	1500 mmRIM = 887.41SUMP = 884.77 INV IN = 885.526 INV OUT = 884.774	630 mm PVC INV IN = 885.53	630 mm PVC INV OUT = 884.77	3128000,85	322685,33	887.41	884.77	2.65



## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Crtra. Gral.	PP34	1500 mmRIM = 885.75SUMP = 882.53 INV IN = 884.007 INV OUT = 882.525	630 mm PVC INV IN =884.01	630 mm PVC INV OUT =882.53	3127983,48	322693,46	885.75	882.53	3.25
Crtra. Gral.	PP35	1500 mmRIM = 883.47SUMP = 880.64 INV IN = 881.801 INV OUT = 880.639	630 mm PVC INV IN =881.80	630 mm PVC INV OUT =880.64	3127967,09	322701,12	883.47	880.64	2.85
Crtra. Gral.	PP36	1500 mmRIM = 882.72SUMP = 879.07 INV IN = 880.096 INV OUT = 879.069	630 mm PVC INV IN =880.10	630 mm PVC INV OUT =879.07	3127943,55	322710,86	882.72	879.07	3.65
Crtra. Gral.	PP37	1500 mmRIM = 882.40SUMP = 880.27 INV IN = 880.561 INV OUT = 880.273	630 mm PVC INV IN =880.56	630 mm PVC INV OUT =880.27	3127959,73	322703,74	882.4	880.27	2.15
Crtra. Gral.	PP38	1500 mmRIM = 880.33SUMP = 878.11 INV IN = 878.376 INV OUT = 878.110	630 mm PVC INV IN =878.38	630 mm PVC INV OUT =878.11	3127922,43	322720,16	880.33	878.11	2.25
Crtra. Gral.	PP39	1500 mmRIM = 877.03SUMP = 875.15 INV IN = 875.145	630 mm PVC INV IN =875.15	0	3127873,11	322728,37	877.03	875.15	1.9
El Chorro	PP124	1500 mmRIM = 920.35SUMP = 919.00 INV OUT = 918.999		315 mm PVC INV OUT =919.00	3128253,88	322715,95	920.35	919	1.35
El Chorro	PP125	1500 mmRIM = 919.94SUMP = 918.47 INV IN = 918.487 INV OUT = 918.469	315 mm PVC INV IN =918.49	315 mm PVC INV OUT =918.47	3128261,26	322711,67	919.94	918.47	1.5
El Chorro	PP126	1500 mmRIM = 919.90SUMP = 918.33 INV IN = 918.332	315 mm PVC INV IN =918.33	0	3128281,44	322699,80	919.9	918.33	1.6
El Chorro	PP185	1500 mmRIM = 919.76SUMP = 918.39 INV IN = 918.411 INV OUT = 918.392	315 mm PVC INV IN =918.41	315 mm PVC INV OUT =918.39	3128271,12	322705,82	919.76	918.39	1.4
El Chorro	PP137	1500 mmRIM = 922.46SUMP = 921.13 INV OUT = 921.134		315 mm PVC INV OUT =921.13	3128244,51	322752,25	922.46	921.13	1.35
El Chorro	PP131	1500 mmRIM = 922.43SUMP = 921.06 INV IN = 921.061	315 mm PVC INV IN =921.06	0	3128244,76	322744,95	922.43	921.06	1.4
La Subida	PP138	1500 mmRIM = 915.60SUMP = 912.61 INV OUT = 912.610		315 mm PVC INV OUT =912.61	3128237,47	322693,23	915.6	912.61	3
La Subida	PP140	1500 mmRIM = 912.30SUMP = 910.93 INV IN = 910.932	315 mm PVC INV IN =910.93	0	3128225,98	322683,20	912.3	910.93	1.4
Paraiso	PP139	1500 mmRIM = 913.66SUMP = 910.44 INV IN = 910.437 INV OUT = 910.453	315 mm PVC INV IN =910.44	315 mm PVC INV OUT =910.45	3128177,54	322733,08	913.66	910.44	3.25
Paraiso	PP140	1500 mmRIM = 913.59SUMP = 912.11 INV OUT = 912.107		315 mm PVC INV OUT =912.11	3128240,39	322672,50	913.59	912.11	1.5
Paraiso	PP141	1500 mmRIM = 913.49SUMP = 910.65 INV IN = 910.668 INV OUT = 910.652	315 mm PVC INV IN =910.67	315 mm PVC INV OUT =910.65	3128201,03	322707,08	913.49	910.65	2.85
Paraiso	PP142	1500 mmRIM = 913.44SUMP = 910.52 INV IN = 910.564 INV OUT = 910.524	315 mm PVC INV IN =910.56	315 mm PVC INV OUT =910.52	3128189,50	322720,48	913.44	910.52	2.95
Paraiso	PP143	1500 mmRIM = 913.07SUMP = 910.76 INV IN = 910.778 INV OUT = 910.755	315 mm PVC INV IN =910.78	315 mm PVC INV OUT =910.76	3128213,45	322694,84	913.07	910.76	2.35
Paraiso	PP144	1500 mmRIM = 912.30SUMP = 910.86 INV IN = 910.856 INV OUT = 910.864	315 mm PVC INV IN =910.86	315 mm PVC INV OUT =910.86	3128226,03	322683,15	912.3	910.86	1.45
Paraiso	PP145	1500 mmRIM = 912.24SUMP = 909.21 INV IN = 909.232 INV OUT = 909.205	315 mm PVC INV IN =909.23	315 mm PVC INV OUT =909.21	3128165,66	322745,85	912.24	909.21	3.05
Paraiso	PP146	1500 mmRIM = 909.98SUMP = 907.98 INV IN = 907.977 INV OUT = 907.994	315 mm PVC INV IN =907.98	315 mm PVC INV OUT =907.99	3128152,31	322757,22	909.98	907.98	2
Paraiso	PP147	1500 mmRIM = 909.88SUMP = 907.82 INV IN = 907.825	315 mm PVC INV IN =907.82	0	3128132,13	322769,67	909.88	907.82	2.1
Paraiso	PP109	1500 mmRIM = 909.88SUMP = 907.86 INV IN = 907.907 INV OUT = 907.857	315 mm PVC INV IN =907.91	315 mm PVC INV OUT =907.86	3128138,37	322767,68	909.88	907.86	2.05
Paraiso	PP148	1500 mmRIM = 909.56SUMP = 907.55 INV OUT = 907.549		315 mm PVC INV OUT =907.55	3128122,10	322773,90	909.56	907.55	2.05
Paraiso	PP149	1500 mmRIM = 908.01SUMP = 906.09 INV IN = 906.682 INV OUT = 906.087	315 mm PVC INV IN =906.68	315 mm PVC INV OUT =906.09	3128106,74	322781,97	908.01	906.09	1.95
Paraiso	PP150	1500 mmRIM = 905.53SUMP = 904.05 INV IN = 904.168 INV OUT = 904.051	315 mm PVC INV IN =904.17	315 mm PVC INV OUT =904.05	3128092,88	322792,57	905.53	904.05	1.5
Paraiso	PP60	1500 mmRIM = 905.15SUMP = 903.09 INV IN = 903.802	315 mm PVC INV IN =903.80	0	3128090,31	322794,33	905.15	903.09	2.1
Horno de las loceras	PP151	1500 mmRIM = 928.31SUMP = 926.66 INV OUT = 926.658		315 mm PVC INV OUT =926.66	3128259,51	322858,49	928.31	926.66	1.65
Horno de las loceras	PP152	1500 mmRIM = 925.78SUMP = 923.53 INV IN = 924.455 INV OUT = 923.532	315 mm PVC INV IN =924.46	315 mm PVC INV OUT =923.53	3128246,75	322873,91	925.78	923.53	2.3
Horno de las loceras	PP53	1500 mmRIM = 924.55SUMP = 923.24 INV IN = 923.243	315 mm PVC INV IN =923.24	0	3128233,46	322879,53	924.55	923.24	1.35
Horno de las loceras	PP123	1500 mmRIM = 929.62SUMP = 928.18 INV OUT = 928.183		315 mm PVC INV OUT =928.18	3128271,74	322835,64	929.62	928.18	1.45
Horno de las loceras	PP101	1500 mmRIM = 929.05SUMP = 927.56 INV IN = 927.736	315 mm PVC INV IN =927.74	0	3128267,15	322838,83	929.05	927.56	1.5
San Agustín	PP152	1500 mmRIM = 925.03SUMP = 923.69 INV OUT = 923.687		315 mm PVC INV OUT =923.69	3128217,69	322831,07	925.03	923.69	1.35
San Agustín	PP153	1500 mmRIM = 925.01SUMP = 923.63 INV IN = 923.640 INV OUT = 923.629	315 mm PVC INV IN =923.64	315 mm PVC INV OUT =923.63	3128214,64	322839,90	925.01	923.63	1.4
San Agustín	PP154	1500 mmRIM = 925.00SUMP = 923.60 INV IN = 923.596 INV OUT = 923.621	315 mm PVC INV IN =923.60	315 mm PVC INV OUT =923.62	3128212,47	322846,17	925	923.6	1.4
San Agustín	PP155	1500 mmRIM = 924.32SUMP = 922.70 INV IN = 922.697 INV OUT = 922.709	315 mm PVC INV IN =922.70	315 mm PVC INV OUT =922.71	3128211,49	322857,67	924.32	922.7	1.65
San Agustín	PP156	1500 mmRIM = 923.78SUMP = 922.24 INV IN = 922.319 INV OUT = 922.238	315 mm PVC INV IN =922.32	315 mm PVC INV OUT =922.24	3128208,82	322861,74	923.78	922.24	1.55
San Agustín	PP157	1500 mmRIM = 922.89SUMP = 921.56 INV IN = 921.592 INV OUT = 921.565	315 mm PVC INV IN =921.59	315 mm PVC INV OUT =921.56	3128202,92	322867,25	922.89	921.56	1.35
San Agustín	PP158	1500 mmRIM = 922.12SUMP = 920.44 INV IN = 920.874 INV OUT = 920.441	315 mm PVC INV IN =920.87	315 mm PVC INV OUT =920.44	3128194,45	322868,96	922.12	920.44	1.7
San Agustín	PP159	1500 mmRIM = 920.51SUMP = 918.39 INV IN = 919.154 INV OUT = 918.394	315 mm PVC INV IN =919.15	315 mm PVC INV OUT =918.39	3128179,73	322875,42	920.51	918.39	2.15
San Agustín	PP160	1500 mmRIM = 918.98SUMP = 917.52 INV IN = 917.626 INV OUT = 917.517	315 mm PVC INV IN =917.63	315 mm PVC INV OUT =917.52	3128167,83	322885,13	918.98	917.52	1.5
San Agustín	PP56	1500 mmRIM = 918.60SUMP = 917.19 INV IN = 917.194	315 mm PVC INV IN =917.19	0	3128165,05	322890,97	918.6	917.19	1.45
Don Rodrigo	PP130	1500 mmRIM = 923.33SUMP = 921.99 INV OUT = 921.994		315 mm PVC INV OUT =921.99	3128253,69	322744,01	923.33	921.99	1.35
Don Rodrigo	PP131	1500 mmRIM = 922.42SUMP = 921.05 INV IN = 921.087 INV OUT = 921.052	315 mm PVC INV IN =921.09	315 mm PVC INV OUT =921.05	3128244,67	322744,95	922.42	921.05	1.4
Don Rodrigo	PP132	1500 mmRIM = 922.06SUMP = 920.67 INV IN = 920.752 INV OUT = 920.673	315 mm PVC INV IN =920.75	315 mm PVC INV OUT =920.67	3128240,94	322745,36	922.06	920.67	1.4
Don Rodrigo	PP133	1500 mmRIM = 920.94SUMP = 919.22 INV IN = 919.598 INV OUT = 919.225	315 mm PVC INV IN =919.60	315 mm PVC INV OUT =919.22	3128231,75	322750,93	920.94	919.22	1.75
Don Rodrigo	PP134	1500 mmRIM = 918.76SUMP = 917.17 INV IN = 917.375 INV OUT = 917.171	315 mm PVC INV IN =917.38	315 mm PVC INV OUT =917.17	3128216,62	322758,26	918.76	917.17	1.6
Don Rodrigo	PP135	1500 mmRIM = 917.89SUMP = 915.92 INV IN = 916.574 INV OUT = 915.917	315 mm PVC INV IN =916.57	315 mm PVC INV OUT =915.92	3128211,30	322759,33	917.89	915.92	2
Don Rodrigo	PP136	1500 mmRIM = 915.15SUMP = 913.36 INV IN = 913.629 INV OUT = 913.358	315 mm PVC INV IN =913.63	315 mm PVC INV OUT =913.36	3128189,46	322752,50	915.15	913.36	1.8
Don Rodrigo	PP145	1500 mmRIM = 912.23SUMP = 909.19 INV IN = 910.879	315 mm PVC INV IN =910.88	0	3128165,57	322745,85	912.23	909.19	3.05
El Amparo	PP170	1500 mmRIM = 902.93SUMP = 901.00 INV OUT = 901.004		315 mm PVC INV OUT =901.00	3128170,66	322644,80	902.93	901	1.95
El Amparo	PP171	1500 mmRIM = 901.38SUMP = 899.54 INV IN = 899.999 INV OUT = 899.542	315 mm PVC INV IN =900.00	315 mm PVC INV OUT =899.54	3128161,38	322636,33	901.38	899.54	1.85
El Amparo	PP172	1500 mmRIM = 900.05SUMP = 898.08 INV IN = 898.563 INV OUT = 898.075	315 mm PVC INV IN =898.56	315 mm PVC INV OUT =898.08	3128151,14	322629,62	900.05	898.08	2
El Amparo	PP173	1500 mmRIM = 898.37SUMP = 896.09 INV IN = 897.082 INV OUT = 896.092	315 mm PVC INV IN =897.08	315 mm PVC INV OUT =896.09	3128140,14	322623,86	898.37	896.09	2.3
El Amparo	PP174	1500 mmRIM = 896.52SUMP = 894.55 INV IN = 895.092 INV OUT = 894.554	315 mm PVC INV IN =895.09	315 mm PVC INV OUT =894.55	3128128,72	322618,78	896.52	894.55	2
El Amparo	PP175	1500 mmRIM = 895.02SUMP = 892.19 INV IN = 893.554 INV OUT = 892.186	315 mm PVC INV IN =893.55	315 mm PVC INV OUT =892.19	3128118,33	322611,83	895.02	892.19	2.85
El Amparo	PP176	1500 mmRIM = 892.56SUMP = 890.13 INV IN = 891.186 INV OUT = 890.130	315 mm PVC INV IN =891.19	315 mm PVC INV OUT =890.13	3128111,12	322601,61	892.56	890.13	2.45



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

El Amparo	PP177	1500 mmRIM = 890.77SUMP = 889.41 INV IN = 889.410	315 mm PVC INV IN =889.41	0	3128107,33	322593,45	890.77	889.41	1.4
Piedra Gorda San Felipe	PP80	1500 mmRIM = 939.94SUMP = 938.60 INV OUT = 938.604		315 mm PVC INV OUT =938.60	3128386,89	322836,26	939.94	938.6	1.35
Piedra Gorda San Felipe	PP81	1500 mmRIM = 939.57SUMP = 937.89 INV IN = 938.084 INV OUT = 937.890	315 mm PVC INV IN =938.08	315 mm PVC INV OUT =937.89	3128390,41	322826,47	939.57	937.89	1.7
Piedra Gorda San Felipe	PP82	1500 mmRIM = 937.63SUMP = 936.07 INV IN = 936.270 INV OUT = 936.072	315 mm PVC INV IN =936.27	315 mm PVC INV OUT =936.07	3128382,73	322794,99	937.63	936.07	1.6
Piedra Gorda San Felipe	PP83	1500 mmRIM = 936.18SUMP = 934.65 INV IN = 934.728 INV OUT = 934.653	315 mm PVC INV IN =934.73	315 mm PVC INV OUT =934.65	3128375,77	322769,00	936.18	934.65	1.55
Piedra Gorda San Felipe	PP84	1500 mmRIM = 935.43SUMP = 933.79 INV IN = 934.100 INV OUT = 933.790	315 mm PVC INV IN =934.10	315 mm PVC INV OUT =933.79	3128368,74	322760,49	935.43	933.79	1.65
Piedra Gorda San Felipe	PP85	1500 mmRIM = 934.98SUMP = 933.62 INV IN = 933.650 INV OUT = 933.616	315 mm PVC INV IN =933.65	315 mm PVC INV OUT =933.62	3128357,52	322768,90	934.98	933.62	1.4
Piedra Gorda San Felipe	PP86	1500 mmRIM = 934.88SUMP = 933.41 INV IN = 933.536 INV OUT = 933.409	315 mm PVC INV IN =933.54	315 mm PVC INV OUT =933.41	3128342,70	322774,70	934.88	933.41	1.5
Piedra Gorda San Felipe	PP87	1500 mmRIM = 932.98SUMP = 931.55 INV IN = 931.649 INV OUT = 931.548	315 mm PVC INV IN =931.65	315 mm PVC INV OUT =931.55	3128326,98	322777,69	932.98	931.55	1.45
Piedra Gorda San Felipe	PP88	1500 mmRIM = 931.29SUMP = 928.96 INV IN = 929.798 INV OUT = 928.958	315 mm PVC INV IN =929.80	315 mm PVC INV OUT =928.96	3128311,21	322779,88	931.29	928.96	2.35
Piedra Gorda San Felipe	PP89	1500 mmRIM = 929.55SUMP = 927.49 INV IN = 928.154 INV OUT = 927.490	315 mm PVC INV IN =928.15	315 mm PVC INV OUT =927.49	3128295,25	322777,89	929.55	927.49	2.1
Piedra Gorda San Felipe	PP102	1500 mmRIM = 927.50SUMP = 925.90 INV IN = 926.195	315 mm PVC INV IN =926.19	0	3128283,59	322776,26	927.5	925.9	1.65
San Isidro	PP90	1500 mmRIM = 940.11SUMP = 938.73 INV OUT = 938.726		315 mm PVC INV OUT =938.73	3128427,33	322772,60	940.11	938.73	1.4
San Isidro	PP91	1500 mmRIM = 938.41SUMP = 936.90 INV IN = 936.959 INV OUT = 936.901	315 mm PVC INV IN =936.96	315 mm PVC INV OUT =936.90	3128407,73	322762,43	938.41	936.9	1.55
San Isidro	PP92	1500 mmRIM = 937.10SUMP = 935.63 INV IN = 935.786 INV OUT = 935.631	315 mm PVC INV IN =935.79	315 mm PVC INV OUT =935.63	3128390,18	322756,34	937.1	935.63	1.5
San Isidro	PP93	1500 mmRIM = 935.31SUMP = 933.75 INV IN = 933.935 INV OUT = 933.745	315 mm PVC INV IN =933.93	315 mm PVC INV OUT =933.75	3128369,67	322750,94	935.31	933.75	1.6
San Isidro	PP94	1500 mmRIM = 935.04SUMP = 933.48 INV IN = 933.699 INV OUT = 933.478	315 mm PVC INV IN =933.70	315 mm PVC INV OUT =933.48	3128361,70	322746,16	935.04	933.48	1.6
San Isidro	PP95	1500 mmRIM = 934.79SUMP = 932.91 INV IN = 933.443 INV OUT = 932.911	315 mm PVC INV IN =933.44	315 mm PVC INV OUT =932.91	3128356,40	322741,72	934.79	932.91	1.9
San Isidro	PP96	1500 mmRIM = 933.49SUMP = 931.91 INV IN = 932.182 INV OUT = 931.906	315 mm PVC INV IN =932.18	315 mm PVC INV OUT =931.91	3128353,95	322735,55	933.49	931.91	1.6
San Isidro	PP96'	1500 mmRIM = 932.55SUMP = 930.22 INV IN = 931.235 INV OUT = 930.215	315 mm PVC INV IN =931.23	315 mm PVC INV OUT =930.22	3128353,55	322729,46	932.55	930.22	2.35
San Isidro	PP97	1500 mmRIM = 929.66SUMP = 927.11 INV IN = 928.299 INV OUT = 927.109	315 mm PVC INV IN =928.30	315 mm PVC INV OUT =927.11	3128339,94	322718,59	929.66	927.11	2.55
San Isidro	PP98	1500 mmRIM = 926.02SUMP = 923.40 INV IN = 924.689 INV OUT = 923.397	315 mm PVC INV IN =924.69	315 mm PVC INV OUT =923.40	3128324,27	322703,14	926.02	923.4	2.65
San Isidro	PP99	1500 mmRIM = 922.30SUMP = 919.85 INV IN = 920.961 INV OUT = 919.852	315 mm PVC INV IN =920.96	315 mm PVC INV OUT =919.85	3128305,23	322691,83	922.3	919.85	2.5
San Isidro	PP180	1500 mmRIM = 918.96SUMP = 917.26 INV IN = 917.436	315 mm PVC INV IN =917.44	0	3128283,61	322681,04	918.96	917.26	1.7
San Luis	PP127	1500 mmRIM = 924.94SUMP = 923.39 INV OUT = 923.394		315 mm PVC INV OUT =923.39	3128267,48	322776,07	924.94	923.39	1.55
San Luis	PP128	1500 mmRIM = 924.67SUMP = 922.94 INV IN = 922.936	315 mm PVC INV IN =922.94	0	3128228,44	322817,32	924.67	922.94	1.75
San Luis	PP129	1500 mmRIM = 924.67SUMP = 923.05 INV IN = 923.085 INV OUT = 923.050	315 mm PVC INV IN =923.09	315 mm PVC INV OUT =923.05	3128244,59	322801,25	924.67	923.05	1.65
San Luis	PP103	1500 mmRIM = 924.55SUMP = 923.17 INV IN = 923.225 INV OUT = 923.171	315 mm PVC INV IN =923.23	315 mm PVC INV OUT =923.17	3128255,70	322788,24	924.55	923.17	1.4
Vecinal	PP167	1500 mmRIM = 903.37SUMP = 900.90 INV OUT = 900.898		315 mm PVC INV OUT =900.90	3128143,18	322695,19	903.37	900.9	2.5
Vecinal	PP168	1500 mmRIM = 901.56SUMP = 899.40 INV IN = 899.414 INV OUT = 899.396	315 mm PVC INV IN =899.41	315 mm PVC INV OUT =899.40	3128151,82	322668,58	901.56	899.4	2.2
Vecinal	PP169	1500 mmRIM = 901.29SUMP = 899.48 INV IN = 899.503 INV OUT = 899.484	315 mm PVC INV IN =899.50	315 mm PVC INV OUT =899.48	3128147,21	322681,83	901.29	899.48	1.85
Vecinal	PP21	1500 mmRIM = 900.66SUMP = 898.19 INV IN = 899.317	315 mm PVC INV IN =899.32	0	3128151,64	322652,83	900.66	898.19	2.5
San Agustin 2	PP161	1500 mmRIM = 925.43SUMP = 923.51 INV OUT = 923.505		315 mm PVC INV OUT =923.51	3128205,16	322840,30	925.43	923.51	1.95
San Agustin 2	PP162	1500 mmRIM = 924.66SUMP = 922.90 INV IN = 923.005 INV OUT = 922.898	315 mm PVC INV IN =923.01	315 mm PVC INV OUT =922.90	3128200,16	322840,30	924.66	922.9	1.8
San Agustin 2	PP163	1500 mmRIM = 923.99SUMP = 922.34 INV IN = 922.398 INV OUT = 922.340	315 mm PVC INV IN =922.40	315 mm PVC INV OUT =922.34	3128195,16	322840,30	923.99	922.34	1.7
San Agustin 2	PP164	1500 mmRIM = 923.33SUMP = 921.81 INV IN = 921.849 INV OUT = 921.813	315 mm PVC INV IN =921.85	315 mm PVC INV OUT =921.81	3128190,25	322840,30	923.33	921.81	1.55
San Agustin 2	PP165	1500 mmRIM = 922.68SUMP = 921.21 INV IN = 921.322 INV OUT = 921.215	315 mm PVC INV IN =921.32	315 mm PVC INV OUT =921.21	3128185,36	322839,85	922.68	921.21	1.5
San Agustin 2	PP166	1500 mmRIM = 921.99SUMP = 920.70 INV IN = 920.698	315 mm PVC INV IN =920.70		3128180,19	322839,79	921.99	920.7	1.3



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 06.02: Calculo  
Hidraulico

CALLE	NOMBRE	SIZE	LENGTH	SLOPE	MATERIAL
El Cercado	Pipe - (349)	315 mm	18.0 m	0.50%	PVC
El Cercado	Pipe - (350)	315 mm	36.8 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (351)	315 mm	23.4 m	7.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (352)	315 mm	11.6 m	4.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (353)	315 mm	17.0 m	9.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (354)	315 mm	28.8 m	11.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (355)	315 mm	14.0 m	9.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (356)	315 mm	26.4 m	11.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (357)	315 mm	17.8 m	11.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (358)	315 mm	29.2 m	7.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (359)	315 mm	29.8 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (360)	315 mm	31.4 m	6.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (361)	315 mm	8.6 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (362)	315 mm	6.8 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (363)	450 mm	14.3 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (364)	450 mm	13.5 m	5.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (365)	450 mm	7.7 m	11.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (366)	450 mm	19.0 m	10.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (367)	450 mm	4.8 m	0.50%	PVC
El Cercado	Pipe - (368)	450 mm	7.4 m	0.50%	PVC
El Cercado	Pipe - (369)	450 mm	14.0 m	0.50%	PVC
El Cercado	Pipe - (370)	450 mm	28.1 m	3.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (371)	450 mm	33.7 m	2.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (372)	450 mm	18.7 m	5.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (373)	450 mm	13.2 m	5.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (374)	450 mm	8.9 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (375)	450 mm	10.1 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (376)	630 mm	12.5 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (377)	630 mm	8.0 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (378)	630 mm	12.8 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (379)	630 mm	19.5 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (380)	630 mm	17.7 m	7.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (381)	630 mm	24.0 m	7.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (382)	630 mm	19.8 m	7.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (351) (2 630 mm		15.4 m	11.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (353) (1 630 mm		11.8 m	6.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (357) (1 630 mm		13.0 m	0.50%	PVC
El Cercado	Pipe - (375) (1 630 mm		8.6 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (376) (1 630 mm		12.5 m	8.00%	PVC
El Cercado	Pipe - (378) (1 630 mm		12.8 m	8.00%	PVC
Candelaria	Pipe - (305)	315 mm	30.2 m	6.00%	PVC
Candelaria	Pipe - (306)	315 mm	23.4 m	10.00%	PVC
Candelaria	Pipe - (307)	315 mm	20.9 m	8.00%	PVC



**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE**

Apendice 06.02: Calculo  
Hidraulico

Candelaria	Pipe - (308)	315 mm	22.9 m	10.00% PVC
Candelaria	Pipe - (309)	315 mm	17.0 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (310)	315 mm	7.4 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (311)	315 mm	34.5 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (312)	315 mm	14.7 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (313)	315 mm	11.4 m	0.50% PVC
Candelaria	Pipe - (314)	315 mm	12.4 m	1.00% PVC
Candelaria	Pipe - (315)	315 mm	12.0 m	10.00% PVC
Candelaria	Pipe - (316)	315 mm	19.5 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (317)	315 mm	16.7 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (318)	315 mm	17.0 m	10.00% PVC
Candelaria	Pipe - (319)	315 mm	20.8 m	4.00% PVC
Candelaria	Pipe - (320)	400 mm	14.0 m	4.00% PVC
Candelaria	Pipe - (321)	630 mm	16.8 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (322)	630 mm	9.4 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (323)	630 mm	10.7 m	11.00% PVC
Candelaria	Pipe - (324)	630 mm	14.8 m	8.00% PVC
Candelaria	Pipe - (325)	630 mm	8.8 m	10.00% PVC
Candelaria	Pipe - (326)	630 mm	7.7 m	10.00% PVC
Candelaria	Pipe - (327)	630 mm	6.2 m	10.00% PVC
El Carmen	Pipe - (451)	315 mm	27.6 m	5.00% PVC
El Carmen	Pipe - (452)	315 mm	7.0 m	5.00% PVC
El Carmen	Pipe - (453)	315 mm	15.6 m	11.00% PVC
El Carmen	Pipe - (454)	315 mm	8.1 m	2.00% PVC
El Carmen	Pipe - (455)	315 mm	7.7 m	7.00% PVC
El Carmen	Pipe - (456)	315 mm	9.1 m	5.00% PVC
El Carmen	Pipe - (457)	315 mm	11.9 m	0.50% PVC
El Carmen	Pipe - (458)	315 mm	20.1 m	7.00% PVC
El Carmen	Pipe - (459)	315 mm	7.7 m	8.00% PVC
El Carmen	Pipe - (460)	315 mm	10.2 m	10.00% PVC
El Carmen	Pipe - (461)	315 mm	12.5 m	10.00% PVC
El Carmen	Pipe - (462)	315 mm	15.0 m	0.50% PVC
El Carmen	Pipe - (463)	315 mm	12.5 m	0.50% PVC
El Carmen	Pipe - (464)	315 mm	6.5 m	8.00% PVC
El Carmen	Pipe - (465)	315 mm	25.3 m	10.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (248)	315 mm	22.4 m	0.50% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (249)	315 mm	28.0 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (250)	315 mm	50.0 m	5.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (251)	315 mm	24.8 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (252)	315 mm	22.8 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (253)	315 mm	29.2 m	10.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (254)	315 mm	28.0 m	9.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (255)	315 mm	30.3 m	0.50% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (256)	315 mm	23.2 m	9.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (257)	315 mm	21.7 m	2.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (258)	315 mm	29.0 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (259)	315 mm	43.0 m	11.00% PVC





**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE**

Apendice 06.02: Calculo  
Hidraulico

Crtra. Gral.	Pipe - (260)	315 mm	14.8 m	4.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (261)	315 mm	28.8 m	3.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (262)	315 mm	11.7 m	8.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (263)	315 mm	18.5 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (264)	450 mm	29.1 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (265)	450 mm	23.8 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (266)	450 mm	26.4 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (267)	450 mm	27.3 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (268)	630 mm	18.5 m	1.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (269)	630 mm	15.5 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (270)	630 mm	6.8 m	11.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (271)	630 mm	16.5 m	0.50% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (272)	630 mm	8.2 m	0.50% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (273)	630 mm	10.0 m	0.50% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (274)	630 mm	18.4 m	6.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (275)	630 mm	18.6 m	6.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (276)	630 mm	10.6 m	3.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (277)	630 mm	19.2 m	4.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (278)	630 mm	7.8 m	1.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (279)	630 mm	17.7 m	1.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (280)	630 mm	14.0 m	1.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (281)	630 mm	36.2 m	4.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (251)	(1630 mm	25.3 m	0.50% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (258)	(1 630 mm	21.0 m	8.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (267)	(1 630 mm	20.1 m	4.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (279)	(1 630 mm	23.1 m	3.00% PVC
Crtra. Gral.	Pipe - (277)	(1 630 mm	18.1 m	4.00% PVC
El Chorro	Pipe - (401)	315 mm	8.5 m	6.00% PVC
El Chorro	Pipe - (402)	315 mm	11.5 m	0.50% PVC
El Chorro	Pipe - (403)	315 mm	11.9 m	0.50% PVC
El Chorro	Pipe - (405)	315 mm	7.3 m	1.00% PVC
La Subida	Pipe - (428)	315 mm	15.3 m	11.00% PVC
Paraiso	Pipe - (413)	315 mm	17.9 m	7.00% PVC
Paraiso	Pipe - (414)	315 mm	17.2 m	0.50% PVC
Paraiso	Pipe - (415)	315 mm	17.4 m	0.50% PVC
Paraiso	Pipe - (416)	315 mm	17.7 m	0.50% PVC
Paraiso	Pipe - (417)	315 mm	17.4 m	0.50% PVC
Paraiso	Pipe - (418)	315 mm	17.4 m	7.00% PVC
Paraiso	Pipe - (419)	315 mm	17.5 m	7.00% PVC
Paraiso	Pipe - (420)	315 mm	17.4 m	0.50% PVC
Paraiso	Pipe - (421)	315 mm	6.5 m	0.50% PVC
Paraiso	Pipe - (425)	315 mm	17.3 m	5.00% PVC
Paraiso	Pipe - (426)	315 mm	17.4 m	11.00% PVC
Paraiso	Pipe - (427)	315 mm	3.1 m	8.00% PVC
Horno de las Loceras	Pipe - (399)	315 mm	20.0 m	11.00% PVC
Horno de las Loceras	Pipe - (400)	315 mm	14.4 m	2.00% PVC
Horno de las Loceras	Pipe - (398)	315 mm	5.6 m	8.00% PVC



**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE**

Apendice 06.02: Calculo  
Hidraulico

San Agustin	Pipe - (436)	315 mm	9.3 m	0.50% PVC
San Agustin	Pipe - (437)	315 mm	6.6 m	0.50% PVC
San Agustin	Pipe - (438)	315 mm	11.5 m	8.00% PVC
San Agustin	Pipe - (439)	315 mm	4.9 m	8.00% PVC
San Agustin	Pipe - (440)	315 mm	8.1 m	8.00% PVC
San Agustin	Pipe - (441)	315 mm	8.6 m	8.00% PVC
San Agustin	Pipe - (442)	315 mm	16.1 m	8.00% PVC
San Agustin	Pipe - (443)	315 mm	15.4 m	5.00% PVC
San Agustin	Pipe - (444)	315 mm	6.5 m	5.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (429)	315 mm	9.1 m	10.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (430)	315 mm	3.8 m	8.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (431)	315 mm	10.7 m	10.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (432)	315 mm	16.8 m	11.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (433)	315 mm	5.4 m	11.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (434)	315 mm	22.9 m	10.00% PVC
Don Rodrigo	Pipe - (435)	315 mm	24.8 m	10.00% PVC
El Amparo	Pipe - (406)	315 mm	12.6 m	8.00% PVC
El Amparo	Pipe - (407)	315 mm	12.2 m	8.00% PVC
El Amparo	Pipe - (408)	315 mm	12.4 m	8.00% PVC
El Amparo	Pipe - (409)	315 mm	12.5 m	8.00% PVC
El Amparo	Pipe - (410)	315 mm	12.5 m	8.00% PVC
El Amparo	Pipe - (411)	315 mm	12.5 m	8.00% PVC
El Amparo	Pipe - (412)	315 mm	9.0 m	8.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (339)	315 mm	10.4 m	5.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (340)	315 mm	32.4 m	5.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (341)	315 mm	26.9 m	5.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (342)	315 mm	11.0 m	5.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (343)	315 mm	14.0 m	1.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (344)	315 mm	15.9 m	0.50% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (345)	315 mm	16.0 m	11.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (346)	315 mm	15.9 m	11.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (347)	315 mm	16.1 m	5.00% PVC
Piedra Gorda- San Felipe	Pipe - (348)	315 mm	11.8 m	11.00% PVC
San Isidro	Pipe - (328)	315 mm	22.1 m	8.00% PVC
San Isidro	Pipe - (329)	315 mm	18.6 m	6.00% PVC
San Isidro	Pipe - (330)	315 mm	21.2 m	8.00% PVC
San Isidro	Pipe - (331)	315 mm	9.3 m	0.50% PVC
San Isidro	Pipe - (332)	315 mm	6.9 m	0.50% PVC
San Isidro	Pipe - (333)	315 mm	6.6 m	11.00% PVC
San Isidro	Pipe - (334)	315 mm	6.1 m	11.00% PVC
San Isidro	Pipe - (335)	315 mm	17.4 m	11.00% PVC
San Isidro	Pipe - (336)	315 mm	22.0 m	11.00% PVC
San Isidro	Pipe - (337)	315 mm	22.1 m	11.00% PVC
San Isidro	Pipe - (338)	315 mm	24.2 m	10.00% PVC
San Luis	Pipe - (245)	315 mm	16.9 m	1.00% PVC
San Luis	Pipe - (246)	315 mm	17.1 m	0.50% PVC
San Luis	Pipe - (247)	315 mm	22.8 m	0.50% PVC



**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE  
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE**

Apendice 06.02: Calculo  
Hidraulico

Vecinal	Pipe - (422)	315 mm	13.9 m	10.00% PVC
Vecinal	Pipe - (423)	315 mm	14.0 m	0.50% PVC
Vecinal	Pipe - (424)	315 mm	15.8 m	0.50% PVC

Comprobación de la tubería: Aguas de origen  
residual

Calle: Piedra Gorda

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	N° de habitantes	Dotacion(litros/habitante/día) colegio	Dotacion(litros/habitante/día) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR68	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.0000667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR69	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR70	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.0000667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR71	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR74	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024

Calle: El Chorro-La Subida-El Paraiso

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	N° de habitantes	Dotacion(litros/habitante/día) colegio	Dotacion(litros/habitante/día) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR91'	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR92'	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR93	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR94	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR95	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR96	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR97	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR98	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR99	0	0	5	4	40	20	360	7200	0.00008333	0.000066667	0.00001667	0.00012
PR100	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR101	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR102	0	0	5	4	40	20	360	7200	0.00008333	0.000066667	0.00001667	0.00012
PR103	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR104	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR111	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048

Calle: Carretera General Arguayo

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	N° de habitantes	Dotacion(litros/habitante/día) colegio	Dotacion(litros/habitante/día) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR01	7390	0	1	4	40	20	360	149240	0.00172731	0.001381852	0.00034546	0.002487333
PR02	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR03	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR04	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR05	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR06	0	0	5	4	40	20	360	7200	0.00008333	0.000066667	0.00001667	0.00012
PR07	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR08	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR09	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR10	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR11	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR12	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR13	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR14	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR15	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR16	0	0	54	4	40	20	360	77760	0.00090000	0.000720000	0.00018000	0.001296
PR17	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR18	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR19	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR20	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR21	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR22	0	0	6	4	40	20	360	8640	0.00010000	0.000080000	0.00002000	0.000144
PR23	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR24	0	0	6	4	40	20	360	8640	0.00010000	0.000080000	0.00002000	0.000144
PR25	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR26	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR27	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR28	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR29	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR30	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR31	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR32	0	0	77	4	40	20	360	110880	0.00128333	0.001026667	0.00025667	0.001848
PR33	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR34	0	0	40	4	40	20	360	57600	0.00066667	0.000533333	0.00013333	0.00096
PR35	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR36	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048

Calle: El Cercado

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	N° de habitantes	Dotacion(litros/habitante/día) colegio	Dotacion(litros/habitante/día) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR35	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR36	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR37	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR38	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR39	1400	36	1	4	40	20	360	30880	0.00035741	0.000285926	0.00007148	0.000514667
PR40	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR41	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR42	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0

PR43	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR44	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR45	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR46	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR47	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR48	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR49	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR50	0	0	11	4	40	20	360	15840	0.00018333	0.000146667	0.00003667	0.000264
PR51	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR52	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR53	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR54	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR55	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR56	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR57	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR58	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR59	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR60	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR61	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR62	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR63	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR64	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR65	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR66	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR67	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR34	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024

Calle: San Agustin, Segundo Tramo

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	Nº de habitantes	Dotacion(litros/habitante/dia) colegio	Dotacion(litros/habitante/dia) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR123	0	0	5	4	40	20	360	7200	0.00008333	0.000066667	0.00001667	0.00012
PR124	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR125	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR126	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR127	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR128	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR55	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072

Calle: San Agustin

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	Nº de habitantes	Dotacion(litros/habitante/dia) colegio	Dotacion(litros/habitante/dia) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR123	0	0	3	4	40	20	360	4320	0.00005000	0.000040000	0.00001000	0.000072
PR124	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0

Calle: San Felipe

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	Nº de habitantes	Dotacion(litros/habitante/dia) colegio	Dotacion(litros/habitante/dia) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR132	0	0	6	4	40	20	360	8640	0.00010000	0.000080000	0.00002000	0.000144
PR133	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR134	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR88	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0

Calle: San Isidro

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	Nº de habitantes	Dotacion(litros/habitante/dia) colegio	Dotacion(litros/habitante/dia) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR72	0	0	6	4	40	20	360	8640	0.00010000	0.000080000	0.00002000	0.000144
PR73	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR74	0	0	12	4	40	20	360	17280	0.00020000	0.000160000	0.00004000	0.000288
PR75	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR76	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR77	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR78	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR79	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR80	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR81	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR83	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0

Calle: Vecinal

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	Nº de habitantes	Dotacion(litros/usuario/dia) colegio	Dotacion(litros/m2/dia) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR129	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR130	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR131	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR102	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0



Calle: Candelaria

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	N° de habitantes	Dotacion(litros/habitante/día) colegio	Dotacion(litros/habitante/día) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR105	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR106	0	0	10	4	40	20	360	14400	0.00016667	0.000133333	0.00003333	0.00024
PR107	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR108	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR109	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR110	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR111	0	0	8	4	40	20	360	11520	0.00013333	0.000106667	0.00002667	0.000192
PR112	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR113	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR114	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR115	0	0	11	4	40	20	360	15840	0.00018333	0.000146667	0.00003667	0.000264
PR116	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR117	0	0	10	4	40	20	360	14400	0.00016667	0.000133333	0.00003333	0.00024
PR118	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR119	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR120	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR121	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR122	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR32	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024

Calle: El Carmen

Pozo	m2 infraestructura	alumnos	viviendas	N° de habitantes	Dotacion(litros/habitante/día) colegio	Dotacion(litros/habitante/día) infra	Dotación (litros/habitantes/día)	Qabasto (l/día)	Qabasto (m3/s)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
PR92	0	0	4	4	40	20	360	5760	0.00006667	0.000053333	0.00001333	0.000096
PR91	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR90	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR89	0	0	9	4	40	20	360	12960	0.00015000	0.000120000	0.00003000	0.000216
PR88	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR87	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR86	0	0	1	4	40	20	360	1440	0.00001667	0.000013333	0.00000333	0.000024
PR85	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0
PR84	0	0	5	4	40	20	360	7200	0.00008333	0.000066667	0.00001667	0.00012
PR83	0	0	32	4	40	20	360	46080	0.00053333	0.000426667	0.00010667	0.000768
PR82	0	0	2	4	40	20	360	2880	0.00003333	0.000026667	0.00000667	0.000048
PR81	0	0	0	4	40	20	360	0	0.00000000	0.000000000	0.00000000	0



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Calle: Piedra Gorda

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR68 - PR69	5.33333E-05	0.05	0.009	0.315	0.000096000	0.000013333	0.002	0.0000305	1.075	0.00165	0.00001323	0.266	0.313	99.229
PR69 - PR70	0.00008	0.05	0.009	0.315	0.000144000	0.000020000	0.002	0.0000305	1.613	0.002	0.00002007	0.299	0.313	99.229
PR70 - PR71	0.000133333	0.05	0.009	0.315	0.000240000	0.000033333	0.006	0.0002391	0.645	0.00252	0.00003307	0.353	0.309	98.000
PR71 - PR74	0.000146667	0.01	0.009	0.315	0.000264000	0.000036667	0.008	0.0001846	0.486	0.00318982	0.00002462	0.273	0.307	97.422

Calle: El Chorro-La Subida-El Paraiso

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR91' - PR92'	2.66667E-05	0.05	0.009	0.315	0.000048000	0.000006667	0.003	0.0000480	0.393	0.00120189	0.0000067	0.214	0.312	99.050
PR92' - PR93	6.66667E-05	0.05	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.005	0.0001200	0.520	0.00183555	0.0000167	0.284	0.310	98.547
PR93 - PR94	6.66667E-05	0.05	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.005	0.0001200	0.520	0.00183555	0.0000167	0.284	0.310	98.547
PR94 - PR95	9.33333E-05	0.05	0.009	0.315	0.000168000	0.000023333	0.005	0.0001680	0.577	0.00214451	0.0000233	0.315	0.310	98.302
PR95 - PR96	0.00012	0.08	0.009	0.315	0.000216000	0.000030000	0.005	0.0002160	0.733	0.00216075	0.0000300	0.400	0.310	98.289
PR96 - PR97	0.000146667	0.08	0.009	0.315	0.000264000	0.000036667	0.006	0.0002649	0.778	0.00237087	0.0000367	0.425	0.309	98.119
PR97 - PR98	0.000146667	0.02	0.009	0.315	0.000264000	0.000036667	0.008	0.0002642	0.482	0.00326733	0.0000367	0.263	0.307	97.408
PR98 - PR99	0.000186667	0.01	0.009	0.315	0.000336000	0.000046667	0.011	0.0003360	0.408	0.00428942	0.0000467	0.223	0.304	96.593
PR99 - PR100	0.000253333	0.01	0.009	0.315	0.000456000	0.000063333	0.012	0.0004560	0.448	0.00494158	0.0000633	0.245	0.303	96.072
PR100 - PR101	0.000266667	0.07	0.009	0.315	0.000480000	0.000066667	0.008	0.0004800	0.894	0.00322444	0.0000667	0.488	0.307	97.443
PR101 - PR102	0.000266667	0.03	0.009	0.315	0.000480000	0.000066667	0.010	0.0004800	0.666	0.00394969	0.0000676	0.360	0.305	96.886
PR102 - PR103	0.000333333	0.08	0.009	0.315	0.000600000	0.000083333	0.009	0.0006000	1.003	0.00348345	0.0000842	0.543	0.306	97.250
PR103 - PR104	0.000333333	0.04	0.009	0.315	0.000600000	0.000083333	0.010	0.0006000	0.788	0.00407002	0.0000833	0.431	0.305	96.769
PR104 - PR111	0.00036	0.03	0.009	0.315	0.000648000	0.000090000	0.011	0.0006480	0.730	0.00450844	0.0000900	0.399	0.304	96.418

Calle: Carretera General Arguayo

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR01 - PR02	0.001381852	0.08	0.009	0.315	0.002487333	0.000345463	0.017	0.00249	1.548	0.00670191	0.000345	0.847	0.298	94.659
PR02 - PR03	0.001381852	0.03	0.009	0.315	0.002487333	0.000345463	0.021	0.00249	1.101	0.00841737	0.000345	0.603	0.294	93.275
PR03 - PR04	0.001381852	0.1	0.009	0.315	0.002487333	0.000345463	0.016	0.00249	1.673	0.00636358	0.000345	0.915	0.299	94.931
PR04 - PR05	0.001381852	0.08	0.009	0.315	0.002487333	0.000345463	0.017	0.00249	1.548	0.00670191	0.000345	0.847	0.298	94.659
PR05 - PR06	0.001395185	0.03	0.009	0.315	0.002511333	0.000348796	0.021	0.00251	1.104	0.00845504	0.000349	0.604	0.294	93.245
PR06 - PR07	0.001461852	0.1	0.009	0.315	0.002631333	0.000365463	0.016	0.00263	1.702	0.00653204	0.000365	0.931	0.299	94.796
PR07 - PR08	0.001515185	0.11	0.009	0.315	0.002727333	0.000378796	0.016	0.00273	1.779	0.00649629	0.000379	0.973	0.299	94.825
PR08 - PR09	0.001541852	0.08	0.009	0.315	0.002775333	0.000385463	0.018	0.00278	1.601	0.00705175	0.000385	0.876	0.297	94.377
PR09 - PR10	0.001555185	0.01	0.009	0.315	0.002799333	0.000388796	0.029	0.00280	0.778	0.01148645	0.000389	0.427	0.286	90.781
PR10 - PR11	0.001555185	0.11	0.009	0.315	0.002799333	0.000388796	0.017	0.00280	1.793	0.00657536	0.000389	0.981	0.298	94.761
PR11 - PR12	0.001568519	0.09	0.009	0.315	0.002823333	0.000392130	0.017	0.00282	1.676	0.00691634	0.000392	0.917	0.298	94.487
PR12 - PR13	0.001621852	0.08	0.009	0.315	0.002919333	0.000405463	0.018	0.00292	1.626	0.00721939	0.000405	0.889	0.297	94.242
PR13 - PR14	0.001648519	0.1	0.009	0.315	0.002967333	0.000412130	0.017	0.00297	1.766	0.00690692	0.000412	0.966	0.298	94.494
PR14 - PR15	0.001688519	0.07	0.009	0.315	0.003039333	0.000422130	0.019	0.00304	1.571	0.00758761	0.000422	0.860	0.296	93.945
PR15 - PR16	0.001715185	0.04	0.009	0.315	0.003087333	0.000428796	0.022	0.00309	1.299	0.00870509	0.000429	0.711	0.293	93.042
PR16 - PR17	0.002435185	0.11	0.009	0.315	0.004383333	0.000608796	0.020	0.00438	2.055	0.0080985	0.000609	1.125	0.295	93.533
PR17 - PR18	0.002488519	0.1	0.009	0.315	0.004479333	0.000622130	0.021	0.00448	2.001	0.00836381	0.000622	1.096	0.294	93.318
PR18 - PR19	0.002515185	0.11	0.009	0.315	0.004527333	0.000628796	0.021	0.00453	2.075	0.00822114	0.000629	1.136	0.294	93.434
PR19 - PR20	0.002568519	0.08	0.009	0.315	0.004623333	0.000642130	0.023	0.00462	1.869	0.00894002	0.000642	1.024	0.292	92.852
PR20 - PR21	0.002608519	0.08	0.009	0.315	0.004695333	0.000652130	0.023	0.00470	1.878	0.00900454	0.000652	1.029	0.292	92.800
PR21 - PR22	0.002635185	0.1	0.009	0.315	0.004743333	0.000658796	0.022	0.00474	2.036	0.00858958	0.000659	1.115	0.293	93.136
PR22 - PR23	0.002715185	0.01	0.009	0.315	0.004887333	0.000678796	0.038	0.00489	0.920	0.01490227	0.000679	0.506	0.277	87.974
PR23 - PR24	0.002715185	0.05	0.009	0.315	0.004887333	0.000678796	0.026	0.00489	1.614	0.01023499	0.000679	0.885	0.289	91.801





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 06.03. Calculos hidraulicos

PR24 - PR25	0.002795185	0.02	0.009	0.315	0.005031333	0.000698796	0.033	0.00503	1.182	0.01284638	0.000699	0.649	0.282	89.667
PR25 - PR26	0.002795185	0.01	0.009	0.315	0.005031333	0.000698796	0.038	0.00503	0.928	0.01510618	0.000699	0.510	0.277	87.806
PR26 - PR27	0.002821852	0.01	0.009	0.315	0.005079333	0.000705463	0.039	0.00508	0.930	0.01517347	0.000705	0.512	0.276	87.750
PR27 - PR28	0.002835185	0.08	0.009	0.315	0.005103333	0.000708796	0.024	0.00510	1.926	0.00936062	0.000709	1.055	0.291	92.511
PR28 - PR29	0.002835185	0.08	0.009	0.315	0.005103333	0.000708796	0.024	0.00510	1.926	0.00936062	0.000709	1.055	0.291	92.511
PR29 - PR30	0.002835185	0.04	0.009	0.315	0.005103333	0.000708796	0.028	0.00510	1.513	0.01100081	0.000709	0.830	0.287	91.177
PR30 - PR31	0.002861852	0.06	0.009	0.315	0.005151333	0.000715463	0.025	0.00515	1.747	0.01005281	0.000715	0.958	0.290	91.949
PR31 - PR32	0.002861852	0.04	0.009	0.315	0.005151333	0.000715463	0.028	0.00515	1.517	0.01104893	0.000715	0.832	0.287	91.138
PR32 - PR33	0.003888519	0.06	0.009	0.315	0.006999333	0.000972130	0.029	0.00700	1.917	0.01159711	0.000972	1.052	0.286	90.690
PR33 - PR34	0.003928519	0.08	0.009	0.315	0.007071333	0.000982130	0.028	0.00707	2.126	0.01089658	0.000982	1.166	0.287	91.262
PR34 - PR35	0.004461852	0.08	0.009	0.315	0.008031333	0.001115463	0.029	0.00803	2.209	0.01156305	0.001115	1.212	0.286	90.718
PR35 - PR36	0.004461852	0.04	0.009	0.315	0.008031333	0.001115463	0.034	0.00803	1.734	0.01359415	0.001115	0.953	0.281	89.053

Calle: El Cercado

VIAL	Q reisduales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante punta			Tirante mínimo			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR35 - PR36	1.33333E-05	0.06	0.009	0.315	0.000024000	0.000003333	0.002	0.0000240	0.338	0.00083661	0.0000033	0.184	0.313	99.339
PR36 - PR37	6.66667E-05	0.08	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.004	0.0001200	0.612	0.00164661	0.0000167	0.334	0.311	98.697
PR37 - PR38	6.66667E-05	0.01	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.007	0.0001200	0.298	0.00266309	0.0000167	0.162	0.308	97.890
PR38 - PR39	6.66667E-05	0.01	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.007	0.0001200	0.298	0.00266309	0.0000167	0.162	0.308	97.890
PR39 - PR40	0.000352593	0.06	0.009	0.315	0.000634667	0.000088148	0.010	0.0006347	0.923	0.0038029	0.0000881	0.504	0.305	96.982
PR40 - PR41	0.000379259	0.09	0.009	0.315	0.000682667	0.000094815	0.009	0.0006827	1.087	0.00358101	0.0000948	0.593	0.306	97.159
PR41 - PR42	0.000392593	0.09	0.009	0.315	0.000706667	0.000098148	0.009	0.0007067	1.098	0.00363877	0.0000981	0.600	0.306	97.113
PR42 - PR43	0.000392593	0.1	0.009	0.315	0.000706667	0.000098148	0.009	0.0007067	1.139	0.00355108	0.0000981	0.622	0.306	97.183
PR43 - PR44	0.000405926	0.08	0.009	0.315	0.000730667	0.000101481	0.009	0.0007307	1.065	0.00379765	0.0001015	0.582	0.306	96.986
PR44 - PR45	0.000432593	0.11	0.009	0.315	0.000778667	0.000108148	0.009	0.0007787	1.213	0.00363319	0.0001081	0.662	0.306	97.117
PR45 - PR46	0.000472593	0.06	0.009	0.315	0.000850667	0.000118148	0.011	0.0008507	1.010	0.00435557	0.0001181	0.552	0.304	96.541
PR46 - PR47	0.000472593	0.07	0.009	0.315	0.000850667	0.000118148	0.011	0.0008507	1.065	0.00420277	0.0001181	0.582	0.304	96.663
PR47 - PR48	0.000472593	0.08	0.009	0.315	0.000850667	0.000118148	0.010	0.0008507	1.116	0.00407477	0.0001181	0.609	0.305	96.765
PR48 - PR49	0.000472593	0.1	0.009	0.315	0.000850667	0.000118148	0.010	0.0008507	1.206	0.00386954	0.0001181	0.658	0.305	96.929
PR49 - PR50	0.000485926	0.1	0.009	0.315	0.000874667	0.000121481	0.010	0.0008747	1.216	0.00391973	0.0001215	0.664	0.305	96.889
PR50 - PR51	0.000632593	0.1	0.009	0.315	0.001138667	0.000158148	0.011	0.0011387	1.318	0.0044292	0.0001581	0.720	0.304	96.482
PR51 - PR52	0.000659259	0.01	0.009	0.315	0.001186667	0.000164815	0.019	0.0011867	0.600	0.00770296	0.0001648	0.328	0.296	93.852
PR52 - PR53	0.000659259	0.01	0.009	0.315	0.001186667	0.000164815	0.019	0.0011867	0.600	0.00770296	0.0001648	0.328	0.296	93.852
PR53 - PR54	0.000659259	0.01	0.009	0.315	0.001186667	0.000164815	0.019	0.0011867	0.600	0.00770296	0.0001648	0.328	0.296	93.852
PR54 - PR55	0.000659259	0.05	0.009	0.315	0.001186667	0.000164815	0.013	0.0011867	1.049	0.00530166	0.0001648	0.573	0.302	95.783
PR55 - PR56	0.000659259	0.05	0.009	0.315	0.001186667	0.000164815	0.013	0.0011867	1.049	0.00530166	0.0001648	0.573	0.302	95.783
PR56 - PR57	0.000685926	0.1	0.009	0.315	0.001234667	0.000171481	0.012	0.0012347	1.351	0.0045985	0.0001715	0.738	0.303	96.346
PR57 - PR58	0.000685926	0.11	0.009	0.315	0.001234667	0.000171481	0.011	0.0012347	1.397	0.00449806	0.0001715	0.763	0.304	96.427
PR58 - PR59	0.000699259	0.08	0.009	0.315	0.001258667	0.000174815	0.012	0.0012587	1.258	0.00488598	0.0001748	0.687	0.303	96.116
PR59 - PR60	0.000712593	0.11	0.009	0.315	0.001282667	0.000178148	0.011	0.0012827	1.413	0.00457827	0.0001781	0.772	0.304	96.363
PR60 - PR61	0.000712593	0.11	0.009	0.315	0.001282667	0.000178148	0.011	0.0012827	1.413	0.00457827	0.0001781	0.772	0.304	96.363
PR61 - PR62	0.000725926	0.07	0.009	0.315	0.001306667	0.000181481	0.013	0.0013067	1.215	0.0051278	0.0001815	0.664	0.302	95.923
PR62 - PR63	0.000739259	0.06	0.009	0.315	0.001330667	0.000184815	0.013	0.0013307	1.158	0.00535944	0.0001848	0.633	0.302	95.737
PR63 - PR64	0.000765926	0.11	0.009	0.315	0.001378667	0.000191481	0.012	0.0013787	1.445	0.00473401	0.0001915	0.789	0.303	96.238
PR64 - PR65	0.000765926	0.06	0.009	0.315	0.001378667	0.000191481	0.014	0.0013787	1.170	0.00544825	0.0001915	0.640	0.301	95.666
PR65 - PR66	0.000765926	0.06	0.009	0.315	0.001378667	0.000191481	0.014	0.0013787	1.170	0.00544825	0.0001915	0.640	0.301	95.666
PR66 - PR67	0.000765926	0.08	0.009	0.315	0.001378667	0.000191481	0.013	0.0013787	1.293	0.00509668	0.0001915	0.707	0.302	95.948
PR67 - PR34	0.000779259	0.07	0.009	0.315	0.001402667	0.000194815	0.013	0.0014027	1.241	0.00529918	0.0001948	0.678	0.302	95.785



Calle: San Agustin, Segundo Tramo

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR123 - PR124	6.66667E-05	0.01	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.007	0.0001200	0.298	0.00271404	0.00001736	0.158	0.308	97.890
PR124 - PR125	6.66667E-05	0.01	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.007	0.0001200	0.298	0.00271404	0.00001736	0.158	0.308	97.890
PR125 - PR126	6.66667E-05	0.01	0.009	0.315	0.000120000	0.000016667	0.007	0.0001200	0.298	0.00266309	0.00001667	0.162	0.308	97.890
PR126 - PR127	9.33333E-05	0.05	0.009	0.315	0.000168000	0.000023333	0.005	0.0001680	0.577	0.00214451	0.00002333	0.315	0.310	98.302
PR127 - PR128	0.000106667	0.05	0.009	0.315	0.000192000	0.000026667	0.006	0.0001920	0.601	0.00228111	0.00002667	0.328	0.309	98.193
PR128 - PR55	0.000106667	0.05	0.009	0.315	0.000192000	0.000026667	0.006	0.0001920	0.601	0.00228111	0.00002667	0.328	0.309	98.193

Calle: San Agustin

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
Calle San Agustin PR123 - PR124	0.00004	0.01	0.009	0.315	0.000072000	0.000010000	0.005	0.0000720	0.255	0.00217123	0.00001072	0.132	0.310	98.335

Calle: San Felipe

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR132 - PR133	0.00008	0.1	0.009	0.315	0.000144000	0.000020000	0.004	0.0001440	0.700	0.00170101	0.00001999	0.382	0.311	98.654
PR133 - PR134	0.00008	0.11	0.009	0.315	0.000144000	0.000020000	0.004	0.0001440	0.723	0.00166355	0.00001998	0.395	0.311	98.683
PR134 - PR88	0.00008	0.1	0.009	0.315	0.000144000	0.000020000	0.004	0.0001440	0.700	0.00170101	0.00001999	0.382	0.311	98.654

Calle: San Isidro

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR72 - PR73	0.00008	0.07	0.009	0.315	0.000144000	0.000020000	0.005	0.0001440	0.618	0.00180661	0.000019	0.349	0.310	98.538
PR73 - PR74	0.000106667	0.08	0.009	0.315	0.000192000	0.000026667	0.005	0.0001920	0.707	0.00204622	0.000027	0.386	0.310	98.380
PR74 - PR75	0.000266667	0.04	0.009	0.315	0.000480000	0.000066667	0.009	0.0004800	0.736	0.0036704	0.000067	0.402	0.306	97.088
PR75 - PR76	0.000293333	0.1	0.009	0.315	0.000528000	0.000073333	0.008	0.0005280	1.042	0.00310263	0.000073	0.569	0.307	97.540
PR76 - PR77	0.000293333	0.11	0.009	0.315	0.000528000	0.000073333	0.008	0.0005280	1.077	0.00303519	0.000073	0.588	0.307	97.594
PR77 - PR78	0.000306667	0.11	0.009	0.315	0.000520000	0.000076667	0.008	0.0005520	1.092	0.00310	0.0000767	0.596	0.307	97.543
PR78 - PR79	0.00032	0.11	0.009	0.315	0.000576000	0.000080000	0.008	0.0005760	1.106	0.00315992	0.000080	0.604	0.307	97.494
PR79 - PR80	0.000346667	0.11	0.009	0.315	0.000624000	0.000086667	0.008	0.0006240	1.134	0.00327919	0.000087	0.619	0.307	97.399
PR80 - PR81	0.0004	0.9	0.009	0.315	0.000720000	0.000100000	0.005	0.0007200	2.455	0.00215455	0.000100	1.339	0.310	98.294
PR81 - PR83	0.000413333	0.1	0.009	0.315	0.000744000	0.000103333	0.009	0.0007440	1.157	0.00363675	0.000103	0.632	0.306	97.114

Calle: Vecinal

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR129 - PR130	5.33333E-05	0.11	0.009	0.315	0.000096000	0.000013333	0.003	0.0000960	0.638	0.00141673	0.0000141	0.335	0.312	98.909
PR130 - PR131	5.33333E-05	0.11	0.009	0.315	0.000096000	0.000013333	0.003	0.0000960	0.638	0.00141673	0.0000141	0.335	0.312	98.909
PR131 - PR102	0.000106667	0.1	0.009	0.315	0.000192000	0.000026667	0.005	0.0001920	0.764	0.00193989	0.0000266	0.418	0.310	98.462



Calle: Candelaria

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR105 - PR106	1.33333E-05	0.08	0.009	0.315	0.000024000	0.000003333	0.002	0.000024	0.373	0.00078284	0.000003	0.204	0.313	99.381
PR106 - PR107	0.000146667	0.09	0.009	0.315	0.000264000	0.000036667	0.006	0.00026	0.812	0.00230588	0.000037	0.444	0.309	98.173
PR107 - PR108	0.000146667	0.11	0.009	0.315	0.000264000	0.000036667	0.005	0.00026	0.871	0.00220129	0.000037	0.475	0.310	98.256
PR108 - PR109	0.0002	0.08	0.009	0.315	0.000360000	0.000050000	0.007	0.00036	0.858	0.00273664	0.000050	0.468	0.308	97.831
PR109 - PR110	0.000226667	0.11	0.009	0.315	0.000408000	0.000056667	0.007	0.00041	0.995	0.00269385	0.000057	0.543	0.308	97.865
PR110 - PR111	0.000226667	0.08	0.009	0.315	0.000408000	0.000056667	0.007	0.00041	0.891	0.00289981	0.000057	0.486	0.308	97.701
PR111 - PR112	0.000333333	0.06	0.009	0.315	0.000600000	0.000083333	0.009	0.00060	0.908	0.00370526	0.000083	0.496	0.306	97.060
PR112 - PR113	0.000346667	0.08	0.009	0.315	0.000624000	0.000086667	0.009	0.00062	1.015	0.00353004	0.000087	0.554	0.306	97.199
PR113 - PR114	0.000346667	0.08	0.009	0.315	0.000624000	0.000086667	0.009	0.00062	1.015	0.00353004	0.000087	0.554	0.306	97.199
PR114 - PR115	0.000346667	0.06	0.009	0.315	0.000624000	0.000086667	0.009	0.00062	0.919	0.00377317	0.000087	0.502	0.306	97.006
PR115 - PR116	0.000493333	0.1	0.009	0.315	0.000888000	0.000123333	0.010	0.00089	1.222	0.00394729	0.000123	0.667	0.305	96.867
PR116 - PR117	0.000493333	0.08	0.009	0.315	0.000888000	0.000123333	0.010	0.00089	1.131	0.00415666	0.000123	0.617	0.305	96.699
PR117 - PR118	0.000626667	0.1	0.009	0.315	0.001128000	0.000156667	0.011	0.00113	1.314	0.00440993	0.000157	0.718	0.304	96.497
PR118 - PR119	0.000626667	0.08	0.009	0.315	0.001128000	0.000156667	0.012	0.00113	1.216	0.00464394	0.000157	0.664	0.303	96.310
PR119 - PR120	0.000626667	0.08	0.009	0.315	0.001128000	0.000156667	0.012	0.00113	1.216	0.00464394	0.000157	0.664	0.303	96.310
PR120 - PR121	0.000626667	0.1	0.009	0.315	0.001128000	0.000156667	0.011	0.00113	1.314	0.00440993	0.000157	0.718	0.304	96.497
PR121 - PR122	0.00064	0.05	0.009	0.315	0.001152000	0.000160000	0.013	0.00115	1.040	0.00522927	0.000160	0.568	0.302	95.841
PR122 - PR32	0.00064	0.08	0.009	0.315	0.001152000	0.000160000	0.012	0.00115	1.224	0.00468948	0.000160	0.669	0.303	96.274

Calle: El Carmen

VIAL	Q residuales Medio (m3/s)	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q residuales Punta (m3/s)	Q residuales Mínimo (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Tirante <i>mínimo</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
							normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PR91 - PR92	5.33333E-05	0.1	0.009	0.315	0.000096000	0.000013333	0.004	0.0000960	0.618	0.00141062	0.000013	0.337	0.311	98.884
PR90 - PR91	0	0.05	0.009	0.315	0.000096000	0.000013333	0.004	0.0000960	0.486	0.00165566	0.000013	0.265	0.311	98.690
PR89 - PR90	0	0.05	0.009	0.315	0.000096000	0.000013333	0.004	0.0000960	0.486	0.00165566	0.000013	0.265	0.311	98.690
PR88 - PR89	0.00012	0.03	0.009	0.315	0.000312000	0.000043333	0.008	0.0003120	0.584	0.00321381	0.000043	0.319	0.307	97.451
PR87 - PR88	2.66667E-05	0.05	0.009	0.315	0.000360000	0.000050000	0.008	0.0003600	0.729	0.00307698	0.000051	0.393	0.307	97.581
PR86 - PR87	0	0.09	0.009	0.315	0.000360000	0.000050000	0.007	0.0003600	0.893	0.00268575	0.000051	0.481	0.308	97.890
PR85 - PR86	1.33333E-05	0.1	0.009	0.315	0.000384000	0.000053333	0.007	0.0003840	0.945	0.00270006	0.000054	0.509	0.308	97.878
PR84 - PR85	0	0.02	0.009	0.315	0.000384000	0.000053333	0.010	0.0003840	0.541	0.00391875	0.000054	0.292	0.305	96.915
PR83 - PR84	6.66667E-05	0.09	0.009	0.315	0.000504000	0.000070000	0.008	0.0005040	0.990	0.00313202	0.000071	0.535	0.307	97.533
PR82 - PR83	0.000426667	0.09	0.009	0.315	0.001272000	0.000176667	0.012	0.0012720	1.315	0.00478167	0.000177	0.717	0.303	96.203
PR81 - PR82	2.66667E-05	0.05	0.009	0.315	0.001320000	0.000183333	0.014	0.0013200	1.084	0.00558231	0.000184	0.591	0.301	95.568

Comprobación de la tubería: Aguas de origen pluvial



Calle: Carretera General

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	1	2	3	4	5	6	7	8	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE INTERCEPTACIÓN)
PP01	R	N	N	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194
PP02	P	N	N	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	0.006506194	
PP03	R	N	N	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	0.013012389	
PP04	R	N	N	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	0.019518583	
PP05	P	N	N											
PP06	R	N	N	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	
PP07	P	N	N	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	0.026024778	
PP08	R	N	N	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	
PP09	P	N	N	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	0.032530972	
PP10	R	N	N	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	
PP11	P	N	N	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	0.039037166	
PP12	R	N	N	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	0.045543361	
PP13	R	N	N	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	0.052049555	
PP14	R	N	N	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	0.058555575	
PP15	P	N	S	0.058555575	0.058555575	0.183765848	0.183765848	0.183765848	0.183765848	0.183765848	0.183765848	0.183765848	0.183765848	
PP16	R	N	N	0.065061944	0.065061944	0.190272043	0.190272043	0.190272043	0.190272043	0.190272043	0.190272043	0.190272043	0.190272043	
PP17	R	N	N	0.071568138	0.071568138	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	
PP18	P	N	N	0.071568138	0.071568138	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	0.196778237	
PP19	R	S	N	0.078074333	0.084580527	0.209790626	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	
PP20	P	N	N	0.078074333	0.084580527	0.209790626	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	0.214080164	
PP21	R	S	S	0.084580527	0.091086722	0.21629682	0.220586359	0.226555311	0.228047549	0.228047549	0.228047549	0.228047549	0.228047549	
PP22	P	N	N	0.084580527	0.091086722	0.21629682	0.220586359	0.226555311	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	
PP23	R	N	N	0.091086722	0.091086722	0.21629682	0.220586359	0.226555311	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	
PP24	P	N	N	0.091086722	0.091086722	0.21629682	0.220586359	0.226555311	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	
PP25	P	N	N	0.091086722	0.091086722	0.21629682	0.220586359	0.226555311	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	
PP26	P	N	N	0.091086722	0.091086722	0.21629682	0.220586359	0.226555311	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	0.538269165	
PP27	R	N	N	0.097592916	0.097592916	0.222803015	0.227092553	0.233061505	0.54477536	0.54477536	0.54477536	0.54477536	0.54477536	
PP28	P	N	N	0.097592916	0.097592916	0.222803015	0.227092553	0.233061505	0.54477536	0.54477536	0.54477536	0.54477536	0.54477536	
PP29	P	N	N	0.097592916	0.097592916	0.222803015	0.227092553	0.233061505	0.54477536	0.54477536	0.54477536	0.54477536	0.54477536	
PP30	P	N	N	0.097592916	0.097592916	0.222803015	0.227092553	0.233061505	0.54477536	0.856489214	0.856489214	0.856489214	0.856489214	
PP31	R	N	N	0.10409911	0.10409911	0.229309209	0.233598748	0.2395677	0.551281554	0.862995409	0.884967744	0.884967744	0.884967744	
PP32	P	N	S	0.10409911	0.10409911	0.229309209	0.233598748	0.2395677	0.551281554	0.862995409	0.884967744	1.196681598	1.196681598	
PP33	P	S	N	0.10409911	0.110605305	0.235815403	0.240104942	0.246073894	0.557787749	0.869501603	0.891473938	1.203187793	1.225160128	
PP34	R	S	N	0.110605305	0.117111499	0.242321598	0.246611136	0.252580089	0.564293943	0.876007797	0.897980133	1.209693987	1.231666322	
PP35	P	N	S	0.110605305	0.117111499	0.242321598	0.246611136	0.252580089	0.564293943	0.876007797	0.897980133	1.209693987	1.231666322	
PP36	P	N	N	0.110605305	0.117111499	0.242321598	0.246611136	0.252580089	0.564293943	0.876007797	0.897980133	1.209693987	1.231666322	
PP37	R	N	N	0.117111499	0.117111499	0.242321598	0.246611136	0.252580089	0.564293943	0.876007797	0.897980133	1.209693987	1.231666322	
PP38	P	N	N	0.117111499	0.117111499	0.242321598	0.246611136	0.252580089	0.564293943	0.876007797	0.897980133	1.209693987	1.231666322	
PP39	R	N	N	0.123617693	0.123617693	0.248827792	0.253117331	0.259086283	0.570800137	0.882513992	0.904486327	1.216200181	1.238172517	

LEYENDA	
R=	POZO DE RECOGIDA
P=	POZO DE PASO
S=	SI
N=	NO

CAUDAL CALLE EL CARMEN	CAUDAL REJA LA SUBIDA	CAUDAL CALLE VECINAL	CAUDAL REJA VECINAL	CAUDAL CALLE CANDELARIA	CAUDAL REJA CANDELARIA	CAUDAL CALLE EL CERCADO	CAUDAL REJA EL CERCADO
0.125210099	0.004289538	0.005968952	0.001492238	0.311713854	0.021972335	0.311713854	0.021972335

Calle: Don Rodrigo

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE	CAUDAL CALLE EL CHORRO 2
PP130	R	N	N	0.001259023	0.001259023	0.001259023	0.001259023
PP131	P	N	S	0.001259023	0.001259023	0.002518046	
PP132	P	N	N	0.001259023	0.001259023	0.002518046	0.003777069
PP133	R	N	N	0.002518046	0.002518046	0.003777069	
PP134	P	N	N	0.002518046	0.002518046	0.003777069	0.005036092
PP135	R	N	N	0.003777069	0.003777069	0.005036092	
PP136	R	N	N	0.005036092	0.005036092	0.006295114	
PP145	R	S	N	0.006295114	0.007554137	0.00881316	

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP123	R	N	0.002962907	0.002962907	0.002962907
PP101	P	N	0.002962907	0.002962907	



Calle: El Amparo

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP170	R	N	0.001040432	0.001040432	0.001040432
PP171	R	N	0.002080864	0.002080864	
PP172	R	N	0.003121296	0.003121296	
PP173	R	N	0.004161728	0.004161728	
PP174	R	N	0.00520216	0.00520216	
PP175	R	N	0.006242592	0.006242592	
PP176	R	N	0.007283024	0.007283024	
PP177	R	N	0.008323456	0.008323456	

Calle: El Chorro Segundo Tramo

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP137	R	N	0.001259023	0.001259023	0.001259023
PP131	P	N	0.001259023	0.001259023	

Calle: El Cercado

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	1	2	3	4	5	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP40	R	N	N	0.013562662	0.013562662	0.013562662	0.013562662	0.013562662	0.013562662	0.013562662	0.013562662
PP41	P	S	N	0.013562662	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP42	P	N	N	0.013562662	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP43	P	N	N	0.013562662	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP44	P	N	N	0.013562662	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP45	R	N	N	0.027125324	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP46	P	N	N	0.027125324	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP47	P	N	N	0.027125324	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP48	P	N	N	0.027125324	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP49	P	N	N	0.027125324	0.027125324	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	0.11345776	
PP50	R	N	N	0.040687986	0.040687986	0.127020422	0.132946236	0.132946236	0.132946236	0.132946236	
PP51	P	N	N	0.040687986	0.040687986	0.127020422	0.132946236	0.132946236	0.132946236	0.132946236	
PP52	R	N	N	0.054250648	0.054250648	0.140583084	0.146508898	0.146508898	0.146508898	0.146508898	
PP53	R	N	S	0.06781331	0.06781331	0.154145746	0.16007156	0.162896899	0.191108297	0.191108297	
PP54	P	N	N	0.06781331	0.06781331	0.154145746	0.16007156	0.162896899	0.191108297	0.191108297	
PP55	R	N	N	0.081375972	0.081375972	0.167708409	0.173634222	0.176459561	0.204670959	0.204670959	
PP56	P	S	S	0.081375972	0.094938634	0.181271071	0.187196884	0.190022223	0.218233621	0.218233621	
PP57	P	N	N	0.081375972	0.094938634	0.181271071	0.187196884	0.190022223	0.218233621	0.218233621	
PP58	R	N	N	0.094938634	0.094938634	0.181271071	0.187196884	0.190022223	0.218233621	0.218233621	
PP59	P	N	N	0.094938634	0.094938634	0.181271071	0.187196884	0.190022223	0.218233621	0.218233621	
PP60	P	N	N	0.094938634	0.094938634	0.181271071	0.187196884	0.190022223	0.218233621	0.218233621	
PP61	R	N	N	0.108501296	0.108501296	0.194833733	0.200759546	0.203584885	0.231796283	0.231796283	
PP62	P	N	N	0.108501296	0.108501296	0.194833733	0.200759546	0.203584885	0.231796283	0.231796283	
PP63	P	N	N	0.108501296	0.108501296	0.194833733	0.200759546	0.203584885	0.231796283	0.231796283	
PP64	R	N	N	0.122063958	0.122063958	0.208396395	0.214322208	0.217147547	0.245358945	0.245358945	
PP65	R	N	N	0.13562662	0.13562662	0.221959057	0.22788487	0.230710209	0.258921607	0.258921607	
PP66	P	N	N	0.13562662	0.13562662	0.221959057	0.22788487	0.230710209	0.258921607	0.316912466	
PP67	P	N	N	0.13562662	0.13562662	0.221959057	0.22788487	0.230710209	0.258921607	0.316912466	
PP68	R	N	N	0.149189282	0.149189282	0.235521719	0.241447532	0.244272871	0.272484269	0.330475128	
PP69	R	N	S	0.162751944	0.162751944	0.249084381	0.255010194	0.257835533	0.286046931	0.34403779	
PP70	P	N	N	0.162751944	0.162751944	0.249084381	0.255010194	0.257835533	0.286046931	0.34403779	
PP71	R	N	N	0.176314606	0.176314606	0.262647043	0.268572856	0.271398195	0.299609593	0.357600452	
PP72	P	N	N	0.176314606	0.176314606	0.262647043	0.268572856	0.271398195	0.299609593	0.357600452	
PP73	P	N	N	0.176314606	0.176314606	0.262647043	0.268572856	0.271398195	0.299609593	0.357600452	
PP74	R	N	N	0.189877268	0.189877268	0.276209705	0.282135518	0.284960858	0.313172255	0.371163114	
PP75	P	N	N	0.189877268	0.189877268	0.276209705	0.282135518	0.284960858	0.313172255	0.371163114	
PP76	R	N	N	0.203439931	0.203439931	0.289772367	0.29569818	0.29852352	0.326734917	0.384725776	
PP77	P	N	N	0.203439931	0.203439931	0.289772367	0.29569818	0.29852352	0.326734917	0.384725776	
PP78	R	N	N	0.217002593	0.217002593	0.303335029	0.309260842	0.312086182	0.340297579	0.398288438	
PP79	R	N	N	0.230565255	0.230565255	0.316897691	0.322823504	0.325648844	0.353860241	0.4118511	
PP34	P	N	N	0.230565255	0.230565255	0.316897691	0.322823504	0.325648844	0.353860241	0.4118511	

	CAUDAL CALLE HORNO DE LAS LOCERAS	CAUDAL SAN AGUSTIN	CAUDAL REJA SAN AGUSTIN	CAUDAL CALLE PARAISO
	0.005925813	0.028211398	0.00282534	0.057990858



Calle: San Luis

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP127	R	N	0.006944032	0.006944032	0.006944032
PP128	R	N	0.013888065	0.013888065	
PP129	R	S	0.020832097	0.027776129	
PP103	P	N	0.020832097	0.027776129	

Calle: Horno De Las Loceras

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP151	R	N	0.002962907	0.002962907	0.002962907
PP152	R	N	0.005925813	0.005925813	
PP53	P	N	0.005925813	0.005925813	

Calle: Piedra Gorda-San Felipe

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP80	R	N	0.003886511	0.003886511	0.003886511
PP81	R	N	0.007773022	0.007773022	
PP82	R	N	0.011659532	0.011659532	
PP83	R	N	0.015546043	0.015546043	
PP84	P	N	0.015546043	0.015546043	
PP85	P	N	0.015546043	0.015546043	
PP86	R	N	0.019432554	0.019432554	
PP87	P	N	0.019432554	0.019432554	
PP88	R	N	0.023319065	0.023319065	
PP89	R	N	0.027205575	0.027205575	
PP102	R	N	0.031092086	0.031092086	

LEYENDA
R=POZO DE RECOGIDA
P= POZO DE PASO

Calle: San Agustin, Segundo tramo

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE	CAUDAL CALLE SAN AGUSTIN 1
PP152	R	N	N	0.00282534	0.00282534	0.00282534	0.00282534
PP153	P	N	S	0.00282534	0.00282534		
PP154	R	N	N	0.005650679	0.005650679		
PP155	P	N	N	0.005650679	0.005650679		
PP156	R	N	N	0.008476019	0.008476019		
PP157	P	N	N	0.008476019	0.008476019		
PP158	R	N	N	0.011301358	0.011301358		
PP159	R	N	N	0.014126698	0.014126698		
PP160	R	N	N	0.016952037	0.016952037		
PP56	P	S	N	0.016952037	0.019777377		

Calle: San Isidro

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP90	R	N	0.005101462	0.005101462	0.005101462
PP91	R	N	0.010202924	0.010202924	
PP92	R	N	0.015304386	0.015304386	
PP93	R	N	0.020405848	0.020405848	
PP94	P	N	0.020405848	0.020405848	
PP95	P	N	0.020405848	0.020405848	
PP96	R	N	0.02550731	0.02550731	
PP96'	P	N	0.02550731	0.02550731	
PP97	R	N	0.030608773	0.030608773	
PP98	R	N	0.035710235	0.035710235	
PP99	R	N	0.040811697	0.040811697	
PP180	P	S	0.040811697	0.045913159	

Calle: Paraiso, Segundo tramo

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP148	R	S	0.008742133	0.008742133	0.004371066
PP149	R	N	0.013113199	0.013113199	
PP150	R	N	0.017484266	0.017484266	
PP60	P	N	0.017484266	0.017484266	



Calle: Vecinal

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP167	R	N	0.001492238	0.001492238	0.001492238
PP168	R	N	0.002984476	0.002984476	
PP169	R	N	0.004476714	0.004476714	
PP21	P	S	0.004476714	0.005968952	

Calle: La Subida

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP138	R	N	0.004289538	0.004289538	0.004289538
PP140	R	N	0.008579077	0.008579077	

Calle: El Chorro

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE	CAUDAL CALLE LA SUBIDA
PP124	R	N	N	0.001259023	0.001259023	0.001259023	0.004289538
PP125	P	N	S	0.001259023	0.001259023		
PP126	P	S	N	0.001259023	0.002518046		
PP185	P	N	N	0.001259023	0.002518046		

Calle: Paraiso

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP139	R	N	N	0.006506194	0.006506194	0.004371066
PP140	R	N	S	0.013012389	0.013012389	
PP141	R	N	N	0.019518583	0.019518583	
PP142	R	N	N	0.026024778	0.026024778	
PP143	R	N	N	0.032530972	0.032530972	
PP144	R	N	N	0.039037166	0.039037166	
PP145	R	S	S	0.045543361	0.045543361	
PP146	R	N	N	0.052049555	0.052049555	
PP147	R	N	N	0.058555575	0.058555575	
PP109	P	N	N	0.058555575	0.058555575	

CAUDAL CALLE LA SUBIDA	CAUDAL CALLE DON RODRIGO	CAUDAL REJA DON RODRIGO
0.008579077	0.00881316	0.001259023

Calle: El Carmen

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP178	R	N	N	0.003016683	0.003016683	0.003016683
PP179	R	N	N	0.006033366	0.006033366	
PP180	P	N	N	0.006033366	0.006033366	
PP181	P	N	N	0.006033366	0.006033366	
PP182	R	N	N	0.009050049	0.009050049	
PP183	P	N	N	0.009050049	0.009050049	
PP184	P	S	S	0.009050049	0.009050049	
PP185	R	N	N	0.012066733	0.012066733	
PP186	P	N	N	0.012066733	0.012066733	
PP187	R	N	N	0.015083416	0.015083416	
PP188	R	N	N	0.018100099	0.018100099	
PP189	R	N	N	0.021116782	0.021116782	
PP190	P	N	N	0.021116782	0.021116782	
PP191	R	S	S	0.024133465	0.024133465	
PP15	P	N	N	0.024133465	0.024133465	

CAUDAL CALLE PIEDRA GORDA- SAN FELIPE	CAUDAL REJA SAN FELIPE	CAUDAL CALLE SAN ISIDRO	CAUDAL REJA SAN ISIDRO
0.031092086	0.003886511	0.045913159	0.005101462





Calle: Candelaria

POZO	USO	REJA LONG	CONEX. CALLE	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE					
PP100	R	N	N	0.021972335	0.021972335	0.021972335	0.021972335	0.021972335	0.021972335	0.021972335	0.021972335
PP101	P	N	S	0.021972335	0.021972335	0.024935242	0.024935242	0.024935242	0.024935242	0.024935242	
PP102	P	N	N	0.021972335	0.021972335	0.024935242	0.024935242	0.024935242	0.024935242	0.024935242	
PP103	P	S	S	0.021972335	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.077944314	
PP104	R	N	N	0.04394467	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.077944314	
PP105	P	N	N	0.04394467	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.077944314	
PP106	P	N	N	0.04394467	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.077944314	
PP107	P	N	N	0.04394467	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.077944314	
PP108	P	N	N	0.04394467	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.077944314	
PP109	P	N	S	0.04394467	0.04394467	0.046907577	0.075118975	0.077944314	0.077944314	0.135935173	
PP110	R	N	N	0.065917006	0.065917006	0.068879912	0.09709131	0.09991665	0.157907508	0.157907508	
PP111	P	N	N	0.065917006	0.065917006	0.068879912	0.09709131	0.09991665	0.157907508	0.157907508	
PP112	P	N	N	0.065917006	0.065917006	0.068879912	0.09709131	0.09991665	0.157907508	0.157907508	
PP113	P	N	N	0.065917006	0.065917006	0.068879912	0.09709131	0.09991665	0.157907508	0.157907508	
PP114	P	N	N	0.065917006	0.065917006	0.068879912	0.09709131	0.09991665	0.157907508	0.157907508	
PP115	P	N	N	0.065917006	0.065917006	0.068879912	0.09709131	0.09991665	0.157907508	0.157907508	
PP116	R	N	N	0.087889341	0.087889341	0.090852247	0.119063645	0.121888985	0.179879843	0.179879843	
PP117	P	N	N	0.087889341	0.087889341	0.090852247	0.119063645	0.121888985	0.179879843	0.179879843	
PP118	R	N	N	0.109861676	0.109861676	0.112824583	0.141035981	0.14386132	0.201852178	0.201852178	
PP119	R	N	N	0.131834011	0.131834011	0.134796918	0.163008316	0.165833655	0.223824514	0.223824514	
PP120	R	N	N	0.153806346	0.153806346	0.156769253	0.184980651	0.18780599	0.245796849	0.245796849	
PP121	R	N	N	0.175778682	0.175778682	0.178741588	0.206952986	0.209778326	0.267769184	0.267769184	
PP122	R	N	N	0.197751017	0.197751017	0.200713923	0.228925321	0.231750661	0.289741519	0.289741519	
PP21	R	N	N	0.219723352	0.219723352	0.222686259	0.250897657	0.253722996	0.311713854	0.311713854	

CAUDAL CALLE HORNO DE LAS LOCERAS	CAUDAL CALLE SAN AGUSTIN	CAUDAL REJA SAN AGUSTIN	CAUDAL CALLE PARAISO
0.002962907	0.028211398	0.00282534	0.057990858

Calle: San Agustin

POZO	USO	REJA LONG	CAUDAL RED	CAUDAL REAL	CAUDAL UNITARIO (CÁLCULO DE IMBORNALES; CAUDAL DE
PP161	R	N	0	0	0.00046389
PP162	R	N	0	0	
PP163	R	N	0	0	
PP164	R	N	0	0	
PP165	R	N	0	0	
PP166	R	N	0	0	



Calle: Carretera General

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP01-PP02	0.02	0.009	0.315	0.006506194	0.037	0.0065062	1.277	0.278	88.318
PP02-PP03	0.08	0.009	0.315	0.006506194	0.026	0.0065062	2.073	0.289	91.600
PP03-PP04	0.05	0.009	0.315	0.013012389	0.041	0.0130124	2.167	0.274	86.923
PP04-PP06	0.05	0.009	0.315	0.019518583	0.050	0.0195186	2.445	0.265	84.092
PP06-PP07	0.05	0.009	0.315	0.026024778	0.058	0.0260248	2.663	0.257	81.694
PP07-PP08	0.08	0.009	0.315	0.026024778	0.051	0.0260248	3.142	0.264	83.679
PP08-PP09	0.08	0.009	0.315	0.032530972	0.057	0.0325310	3.357	0.258	81.800
PP09-PP10	0.02	0.009	0.315	0.032530972	0.081	0.0325310	2.055	0.234	74.308
PP10-PP11	0.08	0.009	0.315	0.039037166	0.063	0.0390372	3.542	0.252	80.092
PP11-PP12	0.02	0.009	0.315	0.039037166	0.089	0.0390372	2.165	0.226	71.810
PP12-PP13	0.08	0.009	0.315	0.045543361	0.068	0.0455434	3.705	0.247	78.513
PP13-PP14	0.08	0.009	0.315	0.052049555	0.072	0.0520496	3.852	0.243	77.035
PP14-PP15	0.03	0.009	0.315	0.058555750	0.099	0.0585557	2.808	0.216	68.702
PP15-PP16	0.03	0.009	0.315	0.183765848	0.188	0.1837658	3.786	0.127	40.287
PP16-PP17	0.05	0.009	0.315	0.190272043	0.164	0.1902720	4.641	0.151	47.955
PP17-PP18	0.08	0.009	0.315	0.196778237	0.146	0.1967782	5.581	0.169	53.736
PP18-PP19	0.08	0.009	0.315	0.196778237	0.146	0.1967782	5.581	0.169	53.736
PP19-PP20	0.08	0.009	0.315	0.214080164	0.153	0.2140802	5.702	0.162	51.433
PP20-PP21	0.08	0.009	0.315	0.214080164	0.153	0.2140802	5.702	0.162	51.433
PP21-PP22	0.08	0.009	0.315	0.228047549	0.159	0.2280475	5.793	0.156	49.599
PP22-PP23	0.03	0.009	0.45	0.538269165	0.292	0.5382692	4.928	0.158	35.107
PP23-PP24	0.03	0.009	0.45	0.538269165	0.292	0.5382692	4.928	0.158	35.107
PP24-PP25	0.03	0.009	0.45	0.538269165	0.292	0.5382692	4.928	0.158	35.107
PP25-PP26	0.03	0.009	0.45	0.538269165	0.292	0.5382692	4.928	0.158	35.107
PP26-PP27	0.03	0.009	0.45	0.538269165	0.292	0.5382692	4.928	0.158	35.107
PP27-PP28	0.03	0.009	0.45	0.544775360	0.294	0.5447754	4.940	0.156	34.557
PP28-PP29	0.03	0.009	0.45	0.544775360	0.294	0.5447754	4.940	0.156	34.557
PP29-PP30	0.05	0.009	0.63	0.544775360	0.211	0.5447754	5.963	0.419	66.561
PP30-PP31	0.05	0.009	0.63	0.544775360	0.211	0.5447754	5.963	0.419	66.561
PP31-PP32	0.05	0.009	0.63	0.551281554	0.212	0.5512816	5.983	0.418	66.351
PP32-PP33	0.03	0.009	0.63	0.551281554	0.243	0.5512816	4.972	0.387	61.436
PP33-PP34	0.03	0.009	0.63	0.557787749	0.245	0.5577877	4.988	0.385	61.190
PP34-PP35	0.03	0.009	0.63	0.564293943	0.246	0.5642939	5.004	0.384	60.945
PP35-PP36	0.03	0.009	0.63	0.564293943	0.246	0.5642939	5.004	0.384	60.945
PP36-PP37	0.03	0.009	0.63	0.564293943	0.245	0.5577877	5.046	0.385	61.190
PP37-PP38	0.03	0.009	0.63	0.564293943	0.245	0.5577877	5.046	0.385	61.190
PP38-PP39	0.03	0.009	0.63	0.564293943	0.245	0.5577877	5.046	0.385	61.190

Calle: Don Rodrigo



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 06.04. Calculos hidraulicos

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP130-PP131	0.1	0.009	0.315	0.001259023	0.012	0.0012590	1.359	0.303	96.313
PP131-PP132	0.08	0.009	0.315	0.002518046	0.017	0.0025180	1.554	0.298	94.628
PP132-PP133	0.1	0.009	0.315	0.002518046	0.016	0.0025180	1.679	0.299	94.902
PP133-PP134	0.11	0.009	0.315	0.003777069	0.019	0.0037771	1.964	0.296	93.970
PP134-PP135	0.11	0.009	0.315	0.003777069	0.019	0.0037771	1.964	0.296	93.970
PP135-PP136	0.1	0.009	0.315	0.005036092	0.022	0.0050361	2.073	0.293	92.939
PP136-PP145	0.1	0.009	0.315	0.006295114	0.025	0.0062951	2.219	0.290	92.155

Calle: Horno de las Loceras, Segundo Tramo

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP123-PP101	0.08	0.009	0.315	0.002962907	0.018	0.0029629	1.633	0.297	94.202

Calle: El Amparo

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP170-PP171	0.08	0.009	0.315	0.001040432	0.011	0.0010404	1.187	0.304	96.446
PP171-PP172	0.08	0.009	0.315	0.002080864	0.015	0.0020809	1.466	0.300	95.087
PP172-PP173	0.08	0.009	0.315	0.003121296	0.019	0.0031213	1.659	0.296	94.059
PP173-PP174	0.08	0.009	0.315	0.004161728	0.021	0.0041617	1.811	0.294	93.198
PP174-PP175	0.08	0.009	0.315	0.005202160	0.024	0.0052022	1.937	0.291	92.443
PP175-PP176	0.08	0.009	0.315	0.006242592	0.026	0.0062426	2.047	0.289	91.763
PP176-PP177	0.08	0.009	0.315	0.007283024	0.028	0.0072830	2.145	0.287	91.139

Calle: El Chorro Segundo Tramo

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP137-PP131	0.01	0.009	0.315	0.001259023	0.020	0.0012590	0.611	0.295	93.679



Calle: El Cercado

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	punta Q m3/s V m/s		
PP40-PP41	0.02	0.009	0.315	0.013562662	0.052	0.0135627 1.590	0.263	83.347
PP41-PP42	0.05	0.009	0.315	0.113457760	0.122	0.1134578 4.057	0.193	61.181
PP42-PP43	0.05	0.009	0.315	0.113457760	0.122	0.1134578 4.057	0.193	61.181
PP43-PP44	0.04	0.009	0.315	0.113457760	0.130	0.1134578 3.740	0.185	58.739
PP44-PP45	0.02	0.009	0.315	0.113457760	0.158	0.1134578 2.893	0.157	49.747
PP45-PP46	0.08	0.009	0.315	0.113457760	0.108	0.1134578 4.811	0.207	65.768
PP46-PP47	0.02	0.009	0.315	0.113457760	0.158	0.1134578 2.893	0.157	49.747
PP47-PP48	0.08	0.009	0.315	0.113457760	0.108	0.1134578 4.811	0.207	65.768
PP48-PP49	0.08	0.009	0.315	0.113457760	0.108	0.1134578 4.811	0.207	65.768
PP49-PP50	0.05	0.009	0.315	0.113457760	0.122	0.1134578 4.057	0.193	61.181
PP50-PP51	0.08	0.009	0.315	0.132946236	0.117	0.1329462 5.026	0.198	62.752
PP51-PP52	0.05	0.009	0.315	0.132946236	0.133	0.1329462 4.234	0.182	57.653
PP52-PP53	0.08	0.009	0.315	0.146508898	0.124	0.1465089 5.161	0.191	60.743
PP53-PP54	0.08	0.009	0.315	0.191108297	0.143	0.1911083 5.538	0.172	54.501
PP54-PP55	0.08	0.009	0.315	0.191108297	0.143	0.1911083 5.538	0.172	54.501
PP55-PP56	0.05	0.009	0.45	0.204670959	0.144	0.2046710 4.657	0.306	67.962
PP56-PP57	0.08	0.009	0.45	0.218233621	0.132	0.2182336 5.613	0.318	70.677
PP57-PP58	0.08	0.009	0.45	0.218233621	0.132	0.2182336 5.613	0.318	70.677
PP58-PP59	0.01	0.009	0.45	0.218233621	0.233	0.2182336 2.627	0.217	48.245
PP59-PP60	0.01	0.009	0.45	0.218233621	0.233	0.2182336 2.627	0.217	48.245
PP60-PP61	0.01	0.009	0.45	0.218233621	0.233	0.2182336 2.627	0.217	48.245
PP61-PP62	0.02	0.009	0.45	0.231796283	0.197	0.2317963 3.453	0.253	56.139
PP62-PP63	0.02	0.009	0.45	0.231796283	0.197	0.2317963 3.453	0.253	56.139
PP63-PP64	0.05	0.009	0.45	0.231796283	0.154	0.2317963 4.822	0.296	65.799
PP64-PP65	0.05	0.009	0.45	0.245358945	0.159	0.2453589 4.899	0.291	64.753
PP65-PP66	0.05	0.009	0.45	0.258921607	0.163	0.2589216 4.972	0.287	63.728
PP66-PP67	0.05	0.009	0.45	0.316912466	0.182	0.3169125 5.253	0.268	59.537
PP67-PP68	0.05	0.009	0.63	0.316912466	0.159	0.3169125 5.112	0.471	74.696
PP68-PP69	0.05	0.009	0.63	0.330475128	0.163	0.3304751 5.174	0.467	74.154
PP69-PP70	0.05	0.009	0.63	0.344037790	0.166	0.3440378 5.235	0.464	73.621
PP70-PP71	0.05	0.009	0.63	0.344037790	0.166	0.3440378 5.235	0.464	73.621
PP71-PP72	0.05	0.009	0.63	0.357600452	0.169	0.3576005 5.293	0.461	73.098
PP72-PP73	0.05	0.009	0.63	0.357600452	0.169	0.3576005 5.293	0.461	73.098
PP73-PP74	0.05	0.009	0.63	0.357600452	0.169	0.3576005 5.293	0.461	73.098
PP74-PP75	0.05	0.009	0.63	0.371163114	0.185	0.4254138 4.853	0.445	70.597
PP75-PP76	0.05	0.009	0.63	0.371163114	0.185	0.4254138 4.853	0.445	70.597
PP76-PP77	0.05	0.009	0.63	0.384725776	0.185	0.4254138 5.030	0.445	70.597
PP77-PP78	0.05	0.009	0.63	0.384725776	0.185	0.4254138 5.030	0.445	70.597
PP78-PP79	0.05	0.009	0.63	0.398288438	0.185	0.4254138 5.207	0.445	70.597



PP79-PP34	0.05	0.009	0.63	0.411851100	0.185	0.4254138	5.385	0.445	70.597
-----------	------	-------	------	-------------	-------	-----------	-------	-------	--------

Calle: San Luis

VIAL	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
					normal	punta Q m3/s V m/s			
PP127-PP128	0.01	0.009	0.315	0.006944032	0.045	0.0069440	1.022	0.270	85.761
PP128-PP129	0.005	0.009	0.315	0.013888065	0.075	0.0138881	0.981	0.240	76.273
PP129-PP103	0.005	0.009	0.315	0.027776129	0.107	0.0277761	1.196	0.208	66.144

Calle: Horno De Las Loceras

VIAL	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
					normal	punta Q m3/s V m/s			
PP151-PP152	0.11	0.009	0.315	0.002962907	0.017	0.0029629	1.824	0.298	94.620
PP152-PP53	0.02	0.009	0.315	0.005925813	0.035	0.0059258	1.242	0.280	88.828

Calle: Piedra Gorda-San Felipe

VIAL	pendiente m/m	n manning	Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
					normal	punta Q m3/s V m/s			
PP80-PP81	0.05	0.009	0.315	0.003886511	0.023	0.0038865	1.506	0.292	92.642
PP81-PP82	0.05	0.009	0.315	0.007773022	0.032	0.0077730	1.856	0.283	89.781
PP82-PP83	0.05	0.009	0.315	0.011659532	0.039	0.0116595	2.097	0.276	87.595
PP83-PP84	0.05	0.009	0.315	0.015546043	0.045	0.0155460	2.285	0.270	85.753
PP84-PP85	0.01	0.009	0.315	0.015546043	0.067	0.0155460	1.297	0.248	78.885
PP85-PP86	0.005	0.009	0.315	0.015546043	0.079	0.0155460	1.014	0.236	74.888
PP86-PP87	0.11	0.009	0.315	0.019432554	0.041	0.0194326	3.221	0.274	86.880
PP87-PP88	0.05	0.009	0.315	0.019432554	0.050	0.0194326	2.442	0.265	84.126
PP88-PP89	0.11	0.009	0.315	0.023319065	0.045	0.0233191	3.401	0.270	85.675
PP89-PP102	0.11	0.009	0.315	0.027205575	0.049	0.0272056	3.561	0.266	84.565



Calle: San Agustin, Segundo tramo

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante	punta		Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s	V m/s		
PP152-PP153	0.005	0.009	0.315	0.002825340	0.034	0.0028253	0.612	0.281	89.079
PP153-PP154	0.005	0.009	0.315	0.005608682	0.048	0.0056087	0.752	0.267	84.814
PP154-PP155	0.08	0.009	0.315	0.008434021	0.030	0.0084340	2.242	0.285	90.500
PP155-PP156	0.08	0.009	0.315	0.008434021	0.030	0.0084340	2.242	0.285	90.500
PP156-PP157	0.08	0.009	0.315	0.011259361	0.034	0.0112594	2.446	0.281	89.098
PP157-PP158	0.08	0.009	0.315	0.011259361	0.034	0.0112594	2.446	0.281	89.098
PP158-PP159	0.08	0.009	0.315	0.014084700	0.038	0.0140847	2.616	0.277	87.866
PP159-PP160	0.05	0.009	0.315	0.016910040	0.047	0.0169100	2.343	0.268	85.161
PP160-PP56	0.05	0.009	0.315	0.019735379	0.050	0.0197354	2.454	0.265	84.006

Calle: San Isidro

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante	punta		Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s	V m/s		
PP90-PP91	0.08	0.009	0.315	0.005101462	0.024	0.0051015	1.926	0.291	92.512
PP91-PP92	0.06	0.009	0.315	0.010202924	0.035	0.0102029	2.147	0.280	88.860
PP92-PP93	0.08	0.009	0.315	0.015304386	0.040	0.0153044	2.682	0.275	87.373
PP93-PP94	0.005	0.009	0.315	0.020405848	0.091	0.0204058	1.096	0.224	71.160
PP94-PP95	0.005	0.009	0.315	0.020405848	0.091	0.0204058	1.096	0.224	71.160
PP95-PP96	0.11	0.009	0.315	0.020405848	0.042	0.0204058	3.268	0.273	86.568
PP96-PP97	0.11	0.009	0.315	0.025507310	0.047	0.0255073	3.493	0.268	85.040
PP97-PP98	0.11	0.009	0.315	0.025507310	0.047	0.0255073	3.493	0.268	85.040
PP98-PP99	0.11	0.009	0.315	0.030608773	0.051	0.0306088	3.688	0.264	83.655
PP99-PP180	0.11	0.009	0.315	0.035710235	0.056	0.0357102	3.860	0.259	82.378

Calle: Paraiso, Segundo tramo

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante	punta		Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s	V m/s		
PP148-PP149	0.05	0.009	0.315	0.008742133	0.034	0.0087421	1.923	0.281	89.192
PP149-PP150	0.11	0.009	0.315	0.013113199	0.034	0.0131132	2.862	0.281	89.134
PP150-PP60	0.08	0.009	0.315	0.017484266	0.042	0.0174843	2.791	0.273	86.538



Calle: Vecinal

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
Calle Vecinal									
PP167-PP168	0.1	0.009	0.315	0.001492238	0.013	0.0014922	1.432	0.302	96.009
PP168-PP169	0.005	0.009	0.315	0.002984476	0.035	0.0029845	0.622	0.280	88.789
PP169-PP21	0.005	0.009	0.315	0.004476714	0.043	0.0044767	0.703	0.272	86.382

Calle: La Subida

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP138-PP140	0.11	0.009	0.315	0.004289538	0.020	0.0042895	2.041	0.295	93.598

Calle: El Chorro

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP124-PP125	0.06	0.009	0.315	0.001259023	0.013	0.0012590	1.138	0.302	95.846
PP125-PP126	0.005	0.009	0.315	0.005548561	0.048	0.0055486	0.749	0.267	84.894
PP126-PP185	0.005	0.009	0.315	0.006807584	0.053	0.0068076	0.796	0.262	83.315

Calle: Paraíso

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)	
	m/m	n manning			normal	Q m3/s			V m/s
PP139-PP140	0.07	0.009	0.315	0.004371066	0.023	0.0043711	1.754	0.292	92.816
PP140-PP141	0.005	0.009	0.315	0.017321210	0.084	0.0173212	1.046	0.231	73.475
PP141-PP142	0.005	0.009	0.315	0.021692276	0.094	0.0216923	1.115	0.221	70.238
PP142-PP143	0.005	0.009	0.315	0.026063343	0.103	0.0260633	1.175	0.212	67.258
PP143-PP144	0.005	0.009	0.315	0.030434409	0.112	0.0304344	1.226	0.203	64.466
PP144-PP145	0.07	0.009	0.315	0.034805476	0.061	0.0348055	3.266	0.254	80.558
PP145-PP146	0.07	0.009	0.315	0.053619792	0.076	0.0536198	3.706	0.239	75.897
PP146-PP147	0.005	0.009	0.315	0.053619792	0.153	0.0536198	1.426	0.162	51.380
PP147-PP109	0.005	0.009	0.315	0.057990858	0.160	0.0579909	1.454	0.155	49.088



Calle: El Carmen

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s	V m/s		
PP178-PP179	0.05	0.009	0.315	0.003016683	0.021	0.0030167	1.394	0.294	93.470
PP179-PP180	0.05	0.009	0.315	0.006033366	0.029	0.0060334	1.720	0.286	90.940
PP180-PP181	0.11	0.009	0.315	0.006033366	0.024	0.0060334	2.264	0.291	92.482
PP181-PP182	0.02	0.009	0.315	0.006033366	0.035	0.0060334	1.249	0.280	88.732
PP182-PP183	0.07	0.009	0.315	0.009050049	0.032	0.0090500	2.186	0.283	89.859
PP183-PP184	0.05	0.009	0.315	0.044028646	0.075	0.0440286	3.106	0.240	76.243
PP184-PP185	0.005	0.009	0.315	0.047045330	0.142	0.0470453	1.379	0.173	54.897
PP185-PP186	0.07	0.009	0.315	0.047045330	0.071	0.0470453	3.568	0.244	77.425
PP186-PP187	0.08	0.009	0.315	0.047045330	0.069	0.0470453	3.740	0.246	78.164
PP187-PP188	0.1	0.009	0.315	0.050062013	0.067	0.0500620	4.122	0.248	78.693
PP188-PP189	0.1	0.009	0.315	0.053078696	0.069	0.0530787	4.193	0.246	78.065
PP189-PP190	0.005	0.009	0.315	0.056095379	0.157	0.0560954	1.443	0.158	50.079
PP190-PP191	0.005	0.009	0.315	0.056095379	0.157	0.0560954	1.443	0.158	50.079
PP191-PP15	0.08	0.009	0.315	0.062128745	0.079	0.0621287	4.055	0.236	74.900

Calle: Candelaria

	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s	V m/s		
PP100-PP101	0.06	0.009	0.315	0.021972335	0.051	0.0219723	2.701	0.264	83.880
PP101-PP102	0.1	0.009	0.315	0.024935242	0.048	0.0249352	3.355	0.267	84.858
PP102-PP103	0.08	0.009	0.315	0.024935242	0.050	0.0249352	3.102	0.265	84.015
PP103-PP104	0.1	0.009	0.315	0.077944314	0.084	0.0779443	4.686	0.231	73.392
PP104-PP105	0.11	0.009	0.315	0.077944314	0.082	0.0779443	4.848	0.233	74.027
PP105-PP106	0.11	0.009	0.315	0.077944314	0.082	0.0779443	4.848	0.233	74.027
PP106-PP107	0.11	0.009	0.315	0.077944314	0.082	0.0779443	4.848	0.233	74.027
PP107-PP108	0.11	0.009	0.315	0.077944314	0.082	0.0779443	4.848	0.233	74.027
PP108-PP109	0.005	0.009	0.315	0.077944314	0.193	0.0779443	1.558	0.122	38.769
PP109-PP110	0.01	0.009	0.315	0.135935173	0.224	0.1359352	2.293	0.091	28.888
PP110-PP111	0.1	0.009	0.315	0.157907508	0.121	0.1579075	5.713	0.194	61.516
PP111-PP112	0.11	0.009	0.315	0.157907508	0.118	0.1579075	5.914	0.197	62.494
PP112-PP113	0.11	0.009	0.315	0.157907508	0.118	0.1579075	5.914	0.197	62.494
PP113-PP114	0.1	0.009	0.315	0.157907508	0.121	0.1579075	5.713	0.194	61.516
PP114-PP115	0.04	0.009	0.315	0.157907508	0.157	0.1579075	4.075	0.158	50.219
PP115-PP116	0.04	0.009	0.4	0.157907508	0.140	0.1579075	4.034	0.260	65.033
PP116-PP117	0.11	0.009	0.63	0.179879843	0.099	0.1798798	5.721	0.531	84.259
PP117-PP118	0.11	0.009	0.63	0.179879843	0.099	0.1798798	5.721	0.531	84.259





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 06.04. Calculos hidraulicos

PP118-PP119	0.11	0.009	0.63	0.201852178	0.105	0.2018522	5.920	0.525	83.351
PP119-PP120	0.08	0.009	0.63	0.223824514	0.119	0.2238245	5.456	0.511	81.068
PP120-PP121	0.1	0.009	0.63	0.245796849	0.118	0.2457968	6.068	0.512	81.234
PP121-PP122	0.1	0.009	0.63	0.267769184	0.123	0.2677692	6.222	0.507	80.427
PP122-PP21	0.1	0.009	0.63	0.289741519	0.128	0.2897415	6.368	0.502	79.650

Calle: San Agustin

VIAL	pendiente		Diámetro Tubería	Q pluviales (m3/s)	Tirante <i>punta</i>			Resguardo (m)	Resguardo (%)
	m/m	n manning			normal	Q m3/s	V m/s		
PP161-PP162	0.1	0.009	0.315	0.000463890	0.007	0.0004639	1.001	0.308	97.683
PP162-PP163	0.1	0.009	0.315	0.000927781	0.010	0.0009278	1.238	0.305	96.802
PP163-PP164	0.1	0.009	0.315	0.001391671	0.012	0.0013917	1.402	0.303	96.136
PP164-PP165	0.1	0.009	0.315	0.001855562	0.014	0.0018556	1.530	0.301	95.581
PP165-PP166	0.1	0.009	0.315	0.002319452	0.015	0.0023195	1.638	0.300	95.094



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 07: Calculo mecánico de enterramiento de la tubería

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Criterios y datos de partida .....	1
4. Resultado.....	1





## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 7.- Cálculo mecánico de enterramiento de la tubería*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es el análisis de la resistencia geotécnica de las zanjas que contendrán la tubería.

## 2. Referencias

El programa usado para el cálculo de la resistencia de la zanja es el Asetub V 2.1

## 3. Criterios y datos de partida.

Las consideraciones que se han adoptado para la realización de los cálculos estructurales son los siguientes:

- Alturas de zanja mínima de 1m de cobertura de relleno sobre la clave de la tubería
- Altura de zanja máximo 4m
- Tubería de PVC-U de rigidez nominal SN-4 según la Norma ISO 9969
- Tipo de relleno de la zanja cohesivo
- Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
- Proctor normal 95%
- Como vehículo de proyecto se opta por uno de hasta 12 Tn.

## 4. Resultado

Podemos concluir, después de realizar los cálculos, que con los criterios de proyecto anteriores la tubería de rigidez nominal SN-4 es válida para el proyecto, así como el tipo de zanja y su profundidad.

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=6.2 mm

Diámetro interior: di= 302.6 mm

Radio medio: Rm= 154.4 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1 m

Anchura de la zanja: B1=0.9 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

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: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm<sup>2</sup> E2= 10 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=10 N/mm<sup>2</sup> E4= 10 N/mm<sup>2</sup>

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: Pc=40 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.07 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.07 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=15000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>



# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=11.1085 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=6.70621 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$   
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=17.8147 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=13.87179 \text{ kN/m}^2$

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1.31274 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

##### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0.12146 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.12443 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0.16011 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0.01192 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0.01192 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0.01192 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo ( $M_{qht}$ )

En Clave:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0.05986 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0.06878 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0.05986 \text{ kN m/m}$

##### 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:  $M(\text{Clave})=0.05938 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.05423 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0.10585 \text{ kN m/m}$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0.22005 kN m/m  
En Riñones: Nqvt (riñones)=-2.75059 kN m/m  
En Base: Nqvt (Base)=0.22005 kN m/m

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-0.30871 kN m/m  
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqh (Base)=-0.30871 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 (Clave)=-1.23582 kN m/m  
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqht (Base)=-1.23582 kN m/m

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.00559 kN m/m  
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.02105 kN m/m  
En Base: Nt (Base)=-0.00559kN m/m

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.16878 kN m/m  
En Riñones: Na (Riñones)=0.05125 kN m/m  
En Base: Na (Base)=0.308 kN m/m

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=14.8274 kN m/m  
En Riñones: Npa(Riñones) = 14.8274kN m/ m  
En Base: Npa (Base)=14.8274 kN m/m

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=13.67729 kN m/m  
En Riñones: N (Riñones)=12.10701 kN m/m  
En Base: N (Base)=13.80534kN m/m

### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 11.59895 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -6.3989 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 18.96937 kN/mm<sup>2</sup>

### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 4.31074 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Riñones: 7.81384 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Base: 2.63583 --ADMISIBLE: cumple >2.5

### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 26.72219 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido a la presión ext. de agua :123.51739 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido al terreno y al agua: 21.96928 --ADMISIBLE: cumple >2.5

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=6.2 mm

Diámetro interior: di= 302.6 mm

Radio medio: Rm= 154.4 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=4 m

Anchura de la zanja: B1=0.9 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

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: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm<sup>2</sup> E2= 10 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=10 N/mm<sup>2</sup> E4= 10 N/mm<sup>2</sup>

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: Pc=40 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.07 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.07 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=15000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=27.75151$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=2.55259$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=30.3041$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=34.09328$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=2.07016$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5$ %

#### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

##### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0.20662$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.21167$  kN m/m  
En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0.27236$  kN m/m

##### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0.03197$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0.03197$  kN m/m  
En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0.03197$  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:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0.14711$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0.16905$  kN m/m  
En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0.14711$  kN m/m

##### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0.00095$  kN m/m  
En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0.00109$  kN m/m  
En Base:  $M_t(\text{Base})=0.00174$  kN m/m

##### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0.00843$  kN m/m  
En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0.00972$  kN m/m  
En Base:  $M_a(\text{Base})=0.01546$  kN m/m

##### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0.00031$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00031$  kN m/m  
En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0.00031$  kN m/m

##### 2.4.7. Momento flector total ( $M$ )

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.03723$  kN m/m  
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.02115$  kN m/m  
En Base:  $M(\text{Base})=0.11079$  kN m/m

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0.37432 kN m/m  
En Riñones: Nqvt (riñones)=-4.67895 kN m/m  
En Base: Nqvt (Base)=0.37432 kN m/m

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-0.82815 kN m/m  
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqh (Base)=-0.82815 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 (Clave)=-3.03733 kN m/m  
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqht (Base)=-3.03733 kN m/m

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.00559 kN m/m  
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.02105 kN m/m  
En Base: Nt (Base)=-0.00559kN m/m

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.16878 kN m/m  
En Riñones: Na (Riñones)=0.05125 kN m/m  
En Base: Na (Base)=0.308 kN m/m

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=14.8274 kN m/m  
En Riñones: Npa(Riñones) = 14.8274kN m/ m  
En Base: Npa (Base)=14.8274 kN m/m

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=11.51061 kN m/m  
En Riñones: N (Riñones)=10.17865 kN m/m  
En Base: N (Base)=11.63865kN m/m

### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 7.74565 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -1.6152 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 19.40176 kN/mm<sup>2</sup>

### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 6.45523 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Riñones: 30.95585 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Base: 2.57709 --ADMISIBLE: cumple >2.5

### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 15.70903 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido a la presión ext. de agua :123.51739 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido al terreno y al agua: 13.93656 --ADMISIBLE: cumple >2.5

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:  
Fecha:  
A la atención de D./Dña. :  
Empresa/entidad :  
Dirección :  
Ciudad :  
Teléfono/Fax :  
Correo electrónico:  
Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U  
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)  
Diámetro nominal: Dn = 450 mm  
Espesor: e=11.0 mm  
Diámetro interior: di= 428 mm  
Radio medio: Rm= 219.5 mm  
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>  
Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>  
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>  
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar  
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1 m  
Anchura de la zanja: B1=1.05 m  
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)  
Ángulo de apoyo: 2alfa=60°  
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: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>  
Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm<sup>2</sup> E2= 10 N/mm<sup>2</sup>  
Módulos de compresión del terreno: E3=10 N/mm<sup>2</sup> E4= 10 N/mm<sup>2</sup>  
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: Pc=40 kN  
Sobrecarga repartida: Pd= kN  
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.07 m  
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.07 m  
Módulos de compresión de las capas: Ef1=15000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=14.05903$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=6.68977$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=20.7488$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=18.01321$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1.01702$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

##### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0.28591$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.29291$  kN m/m  
En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0.37688$  kN m/m

##### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0.02372$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0.02372$  kN m/m  
En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0.02372$  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:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0.15709$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0.18052$  kN m/m  
En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0.15709$  kN m/m

##### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0.00341$  kN m/m  
En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0.00393$  kN m/m  
En Base:  $M_t(\text{Base})=0.00623$  kN m/m

##### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0.02422$  kN m/m  
En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0.02792$  kN m/m  
En Base:  $M_a(\text{Base})=0.04442$  kN m/m

##### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0.00099$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00099$  kN m/m  
En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0.00099$  kN m/m

##### 2.4.7. Momento flector total ( $M$ )

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.13371$  kN m/m  
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.11952$  kN m/m  
En Base:  $M(\text{Base})=0.24771$  kN m/m

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0.36435 kN m/m  
En Riñones: Nqvt (riñones)=-4.55436 kN m/m  
En Base: Nqvt (Base)=0.36435 kN m/m

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-0.43234 kN m/m  
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqh (Base)=-0.43234 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 (Clave)=-2.2814 kN m/m  
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqht (Base)=-2.2814 kN m/m

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.0141 kN m/m  
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.0531 kN m/m  
En Base: Nt (Base)=-0.0141kN m/m

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.34112 kN m/m  
En Riñones: Na (Riñones)=0.10359 kN m/m  
En Base: Na (Base)=0.62249 kN m/m

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=20.972 kN m/m  
En Riñones: Npa(Riñones) = 20.972kN m/ m  
En Base: Npa (Base)=20.972 kN m/m

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=18.97782 kN m/m  
En Riñones: N (Riñones)=16.46812 kN m/m  
En Base: N (Base)=19.23101kN m/m

### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 8.46624 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -4.33051 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 14.23645 kN/mm<sup>2</sup>

### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 5.90581 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Riñones: 11.54598 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Base: 3.51211 --ADMISIBLE: cumple >2.5

### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 31.98735 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido a la presión ext. de agua :135.47578 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido al terreno y al agua: 25.87741 --ADMISIBLE: cumple >2.5



# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 450 mm

Espesor: e=11.0 mm

Diámetro interior: di= 428 mm

Radio medio: Rm= 219.5 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=4 m

Anchura de la zanja: B1=1.05 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

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: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm<sup>2</sup> E2= 10 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=10 N/mm<sup>2</sup> E4= 10 N/mm<sup>2</sup>

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: Pc=40 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.07 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.07 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=15000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=37.09332$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=2.55176$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=39.64508$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=46.95956$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1.84502$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

##### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0.54629$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.55966$  kN m/m  
En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0.72011$  kN m/m

##### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0.06717$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0.06717$  kN m/m  
En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0.06717$  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:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0.40952$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0.4706$  kN m/m  
En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0.40952$  kN m/m

##### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0.00341$  kN m/m  
En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0.00393$  kN m/m  
En Base:  $M_t(\text{Base})=0.00623$  kN m/m

##### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0.02422$  kN m/m  
En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0.02792$  kN m/m  
En Base:  $M_a(\text{Base})=0.04442$  kN m/m

##### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0.00099$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00099$  kN m/m  
En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0.00099$  kN m/m

##### 2.4.7. Momento flector total ( $M$ )

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.09821$  kN m/m  
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.05274$  kN m/m  
En Base:  $M(\text{Base})=0.29506$  kN m/m

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0.69617 kN m/m  
En Riñones: Nqvt (riñones)=-8.7021 kN m/m  
En Base: Nqvt (Base)=0.69617 kN m/m

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1.22412 kN m/m  
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqh (Base)=-1.22412 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 (Clave)=-5.9475 kN m/m  
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqht (Base)=-5.9475 kN m/m

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.0141 kN m/m  
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.0531 kN m/m  
En Base: Nt (Base)=-0.0141kN m/m

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.34112 kN m/m  
En Riñones: Na (Riñones)=0.10359 kN m/m  
En Base: Na (Base)=0.62249 kN m/m

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=20.972 kN m/m  
En Riñones: Npa(Riñones) = 20.972kN m/ m  
En Base: Npa (Base)=20.972 kN m/m

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=14.85176 kN m/m  
En Riñones: N (Riñones)=12.32039 kN m/m  
En Base: N (Base)=15.10494kN m/m

### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 6.30155 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -1.45151 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 16.24859 kN/mm<sup>2</sup>

### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 7.93456 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Riñones: 34.44682 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Base: 3.07719 --ADMISIBLE: cumple >2.5

### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 16.74102 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido a la presión ext. de agua :135.47578 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido al terreno y al agua: 14.89982 --ADMISIBLE: cumple >2.5

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 630 mm

Espesor: e=15.4 mm

Diámetro interior: di= 599.2 mm

Radio medio: Rm= 307.3 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=3.4 m

Anchura de la zanja: B1=1.30 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

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: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm<sup>2</sup> E2= 10 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=10 N/mm<sup>2</sup> E4= 10 N/mm<sup>2</sup>

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: Pc=40 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.07 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.07 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=15000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=38.81174 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=2.97899 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$   
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=41.79073 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=49.73391 \text{ kN/m}^2$

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1.969 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

##### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=1.12868 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-1.15631 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=1.48781 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0.12827 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0.12827 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0.12827 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo ( $M_{qht}$ )

En Clave:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0.85007 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0.97688 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0.85007 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0.00935 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0.01077 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_t(\text{Base})=0.0171 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0.06645 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0.07661 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_a(\text{Base})=0.12188 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0.00194 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00194 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0.00194 \text{ kN m/m}$

##### 2.4.7. Momento flector total ( $M$ )

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.22807 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.1366 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0.65038 \text{ kN m/m}$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=1.02738 kN m/m  
En Riñones: Nqvt (riñones)=-12.84229 kN m/m  
En Base: Nqvt (Base)=1.02738 kN m/m

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1.66965 kN m/m  
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqh (Base)=-1.66965 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 (Clave)=-8.81842 kN m/m  
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqht (Base)=-8.81842 kN m/m

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.02763 kN m/m  
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.10408 kN m/m  
En Base: Nt (Base)=-0.02763kN m/m

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.66859 kN m/m  
En Riñones: Na (Riñones)=0.20303 kN m/m  
En Base: Na (Base)=1.22008 kN m/m

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=29.3608 kN m/m  
En Riñones: Npa(Riñones) = 29.3608kN m/ m  
En Base: Npa (Base)=29.3608 kN m/m

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=20.59632 kN m/m  
En Riñones: N (Riñones)=16.61746 kN m/m  
En Base: N (Base)=21.09255kN m/m

### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 7.20388 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -2.31912 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 18.09875 kN/mm<sup>2</sup>

### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 6.9407 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Riñones: 21.55988 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Base: 2.76262 --ADMISIBLE: cumple >2.5

### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 15.88149 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido a la presión ext. de agua :96.76842 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido al terreno y al agua: 13.6425 --ADMISIBLE: cumple >2.5

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 630 mm

Espesor: e=15.4 mm

Diámetro interior: di= 599.2 mm

Radio medio: Rm= 307.3 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1 m

Anchura de la zanja: B1=1.30 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

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: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm<sup>2</sup> E2= 10 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=10 N/mm<sup>2</sup> E4= 10 N/mm<sup>2</sup>

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: Pc=40 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.07 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.07 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=15000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=15.33065$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=6.65937$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=21.99002$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=19.85706$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1.08239$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

##### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0.5939$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.60844$  kN m/m  
En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0.78287$  kN m/m

##### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0.04731$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0.04731$  kN m/m  
En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0.04731$  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:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0.33941$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0.39003$  kN m/m  
En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0.33941$  kN m/m

##### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0.00935$  kN m/m  
En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0.01077$  kN m/m  
En Base:  $M_t(\text{Base})=0.0171$  kN m/m

##### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0.06645$  kN m/m  
En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0.07661$  kN m/m  
En Base:  $M_a(\text{Base})=0.12188$  kN m/m

##### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0.00194$  kN m/m  
En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0.00194$  kN m/m  
En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0.00194$  kN m/m

##### 2.4.7. Momento flector total ( $M$ )

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.28493$  kN m/m  
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.25655$  kN m/m  
En Base:  $M(\text{Base})=0.53708$  kN m/m



# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0.5406 kN m/m  
En Riñones: Nqvt (riñones)=-6.75753 kN m/m  
En Base: Nqvt (Base)=0.5406 kN m/m

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-0.61576 kN m/m  
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqh (Base)=-0.61576 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 (Clave)=-3.5209 kN m/m  
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m  
En Base: Nqht (Base)=-3.5209 kN m/m

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.02763 kN m/m  
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.10408 kN m/m  
En Base: Nt (Base)=-0.02763kN m/m

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.66859 kN m/m  
En Riñones: Na (Riñones)=0.20303 kN m/m  
En Base: Na (Base)=1.22008 kN m/m

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=29.3608 kN m/m  
En Riñones: Npa(Riñones) = 29.3608kN m/ m  
En Base: Npa (Base)=29.3608 kN m/m

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=26.46096 kN m/m  
En Riñones: N (Riñones)=22.70221 kN m/m  
En Base: N (Base)=26.9572kN m/m

### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 9.04718 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -4.90786 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 15.5653 kN/mm<sup>2</sup>

### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 5.52658 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Riñones: 10.18774 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
En Base: 3.21227 --ADMISIBLE: cumple >2.5

### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 30.18184 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido a la presión ext. de agua :96.76842 --ADMISIBLE: cumple >2.5  
Debido al terreno y al agua: 23.00625 --ADMISIBLE: cumple >2.5



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 08: Movimiento de tierras

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Materiales .....	1
3. Coeficientes .....	1
3.1 Coeficientes de paso y factores de esponjamiento .....	1
4. Zanjas .....	1
5. Resumen del movimiento de tierra .....	2
6. Metodología .....	2



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 08: Movimiento de tierras



## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 8.- Movimiento de tierras*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es el cálculo de movimientos de tierra que se generan durante la ejecución del presente proyecto exclusivamente debido a la apertura de zanjas existentes para instalación de nuevas conducciones y acometidas.

Los datos de movimiento de tierra se han obtenido mediante cálculo de volúmenes con ayuda de los perfiles realizados en Civil 3D.

## 2. Materiales

En el Anejo 3.- Geología y Geotecnia, el terreno esta formado principalmente por coladas basálticas sanas de la subunidad Iva

## 3. Coeficientes

### 3.1 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 y su volumen tras su puesta en obra, es decir, tras la extensión y compactación del terreno.

El factor de esponjamiento relaciona el volumen en banco de un material en banco con su volumen una vez excavado.

Debido a la imposibilidad de realizar los ensayos pertinentes antes de la redacción de este proyecto, se ha optado por la estimación de unos coeficientes de paso y factores de esponjamiento en base a valores comúnmente empleados para cada tipo de terreno.

Tabla 1. Coeficientes de suelo rocoso

	COEFICIENTE DE PASO= $V_c/V_b$	FACTOR DE ESPONJAMIENTO
SUELO ROCOSO	1.2	-

## 4. Zanjas

A continuación, se muestra el estudio realizado de las zanjas realizadas, constituidas por:

- Ancho de la red sumado a 15 cm de paso 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 suelo-cemento (22 cm) según sección de firme 4222.

En la terminación de la zanja se colocará la pavimentación según el Anejo 6. Firmes y pavimentos.



Tabla 2. Descripción de la zanja

Descripción	Cama de apoyo (cm)	Distancia lateral (cm)	Espesor de suelo-cemento (cm)	Talud
Roca	10	15	22	1H/5V

## 5. Resumen del movimiento de tierra

En este apartado se estudian los resultados obtenidos del movimiento de tierras.

- Saneamiento

Descripción	Vol. Excavado (m3)	Vol. Relleno (m3)	Vol. Arena (m3)
Roca	7208.27	6646.46	141.02

- Drenaje pluvial

Descripción	Vol. Excavado (m3)	Vol. Relleno (m3)	Vol. Arena (m3)
Roca	8218.35	7042.28	215.23

- Vertido a barranco

Descripción	Vol. Excavado (m3)	Vol. Relleno (m3)	Vol. Arena (m3)
Roca	2314.20	2204.25	38.78

Debido a que el material de excavación, según lo recogido en el Anejo 3. Geológico y Geotécnico, será incompatible con material de relleno, el total de volumen de excavación será contemplado como gestión de residuos.

## 6. 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, a continuación, se muestra una tabla de la distancia entre los pozos mas cercanos y los mas alejados por cada una de las dos redes.

- Saneamiento

Estructura	Dist. Máxima (m)	Dist. Mínima (m)
Pozo	50	2.2

- Drenaje pluvial

Estructura	Dist. Máxima (m)	Dist. Mínima (m)
Pozo	50	3.1





Usando los pozos para saber la altura de desmonte y la sección trapecial de la zanja, se ha podido calcular el volumen de desmonte por m<sub>l</sub> de tubería. Se ha adoptado la medida de los pozos como correcta por 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 calculo utilizada es la siguiente l

$$Vol = \left( \frac{base\ zanja \cdot coronación\ zanja}{2} \cdot altura\ de\ pozo \right) \cdot Longitud\ de\ tubería$$

Ecuación 1

La coronación se ha calculado mediante la siguiente ecuación:

$$Coronacion = \frac{Altura\ de\ pozo}{5}$$

Se divide el valor de la altura entre 5 por que el talud representa 1H/5V.



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

**Anejo nº 08: Movimiento de tierra**

**APENDICES**

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

Julio de 2022

## Movimiento de tierras: Red de Pluviales



Calle	Pozo	Tuberia	Longitud de tuberia	Diametro de tuberia	Desmonte zanja (m3)	Desmonte (pozos) (m3)	Demolicion de asfalto (m3)	Relleno (m3)
El Cercado	PP40					2.650718801		
El Cercado	PP41	Pipe - (349)	18	315	20.475	2.297289628	2.043	19.07223961
El Cercado	PP42	Pipe - (350)	36.8	315	72.1188	3.445934442	5.1336	69.25093431
El Cercado	PP43	Pipe - (351)	23.4	315	61.4952	4.241150082	3.6855	59.67161149
El Cercado	PP44	Pipe - (352)	11.6	315	18.0873	2.915790682	1.479	17.18329886
El Cercado	PP45	Pipe - (353)	17	315	26.50725	2.915790682	2.1675	25.18242074
El Cercado	PP46	Pipe - (354)	28.8	315	36.0864	2.474004215	3.384	33.84198338
El Cercado	PP47	Pipe - (355)	14	315	25.5115	3.269219855	1.897	24.42046414
El Cercado	PP48	Pipe - (356)	26.4	315	39.4944	2.827433388	3.3132	37.4370181
El Cercado	PP49	Pipe - (357)	17.8	315	33.6509	3.357577149	2.4475	32.26372584
El Cercado	PP50	Pipe - (358)	29.2	315	76.7376	4.241150082	4.599	74.46201092
El Cercado	PP51	Pipe - (359)	29.8	315	62.61725	3.622649029	4.2763	60.29490224
El Cercado	PP52	Pipe - (360)	31.4	315	50.9779	3.004147975	4.0663	48.53086243
El Cercado	PP53	Pipe - (361)	8.6	315	13.40955	2.915790682	1.0965	12.73934226
El Cercado	PP54	Pipe - (362)	6.8	315	13.3263	3.445934442	0.9486	12.7963683
El Cercado	PP55	Pipe - (363)	14.3	450	30.7021	3.357577149	2.1593	28.42778327
El Cercado	PP56	Pipe - (364)	13.5	450	25.9875	3.092505268	1.9575	23.84041777
El Cercado	PP57	Pipe - (365)	7.7	450	14.8225	3.092505268	1.1165	13.59786791
El Cercado	PP58	Pipe - (366)	19	450	52.877	4.064435496	3.173	49.85518057
El Cercado	PP59	Pipe - (367)	4.8	450	17.16	4.859651136	0.888	16.39659299
El Cercado	PP60	Pipe - (368)	7.4	450	24.4348	4.594579256	1.3246	23.25788085
El Cercado	PP61	Pipe - (369)	14	450	34.398	3.711006322	2.226	32.17139621
El Cercado	PP62	Pipe - (370)	28.1	450	69.0417	3.711006322	4.4679	64.5725881
El Cercado	PP63	Pipe - (371)	33.7	450	85.4969	3.799363615	5.4257	80.13714658
El Cercado	PP64	Pipe - (372)	18.7	450	48.9566	3.887720909	3.0481	45.9824935
El Cercado	PP65	Pipe - (373)	13.2	450	28.3404	3.357577149	1.9932	26.24103071
El Cercado	PP66	Pipe - (374)	8.9	450	23.3002	3.887720909	1.4507	21.88471616
El Cercado	PP67	Pipe - (375)	10.1	450	25.6237	3.799363615	1.6261	24.01736441
El Cercado	PP68	Pipe - (376)	12.5	630	35.4375	3.711006322	2.2125	31.54094336
El Cercado	PP69	Pipe - (377)	8	630	25.576	4.064435496	1.48	23.08220375
El Cercado	PP70	Pipe - (378)	12.8	630	38.5792	3.887720909	2.3168	34.589126
El Cercado	PP71	Pipe - (379)	19.5	630	77.3955	4.771293843	3.9195	71.31687164
El Cercado	PP72	Pipe - (380)	17.7	630	47.082	3.534291735	3.0621	41.5644758
El Cercado	PP73	Pipe - (381)	24	630	76.728	4.064435496	4.44	69.24661125
El Cercado	PP74	Pipe - (382)	19.8	630	84.645	5.036365723	4.0986	78.47285429
El Cercado	PP75	Pipe - (351) (2)	15.4	630	40.964	3.534291735	2.6642	36.16344222
El Cercado	PP76	Pipe - (353) (1)	11.8	630	45.6542	4.682936549	2.3482	41.97585053
El Cercado	PP77	Pipe - (357) (1)	13	630	59.67	5.301437603	2.769	55.6175811
El Cercado	PP78	Pipe - (375) (1)	8.6	630	48.0654	6.096653243	1.9866	45.38456903
El Cercado	PP79	Pipe - (376) (1)	12.5	630	44.6875	4.417864669	2.4125	40.79094336
El Cercado	PP34	Pipe - (378) (1)	12.8	630	37.4272	3.799363615	2.2912	33.437126
					1953.07744		107.3948	1679.682484
Candelaria	PP100	Pipe - (305)				2.650718801		
Candelaria	PP101	Pipe - (306)	30.2	315	41.4495	2.650718801	3.6693	39.09597979
Candelaria	PP102	Pipe - (307)	23.4	315	47.502	3.534291735	3.3111	45.67841149
Candelaria	PP103	Pipe - (308)	20.9	315	35.294875	3.092505268	2.74835	33.66611433
Candelaria	PP104	Pipe - (309)	22.9	315	87.67265	5.47815219	4.24795	85.88802706

Candelaria	PP105	Pipe - (310)	17	315	26.50725	2.915790682	2.1675	25.18242074
Candelaria	PP106	Pipe - (311)	7.4	315	20.6275	4.417864669	1.1951	20.05080962
Candelaria	PP107	Pipe - (312)	34.5	315	93.400125	4.329507376	5.50275	90.71150092
Candelaria	PP108	Pipe - (313)	14.7	315	17.562825	2.385646921	1.69785	16.41723735
Candelaria	PP109	Pipe - (314)	11.4	315	25.61295	3.799363615	1.6815	24.72453509
Candelaria	PP110	Pipe - (315)	12.4	315	18.5504	2.827433388	1.5562	17.58405395
Candelaria	PP111	Pipe - (316)	12	315	23.517	3.445934442	1.674	22.58182641
Candelaria	PP112	Pipe - (317)	19.5	315	26.76375	2.650718801	2.36925	25.24409291
Candelaria	PP113	Pipe - (318)	16.7	315	29.3085	3.180862562	2.22945	28.00705008
Candelaria	PP114	Pipe - (319)	17	315	39.457	3.887720909	2.5415	38.13217074
Candelaria	PP115	Pipe - (320)	20.8	315	35.126	3.092505268	2.7352	33.50503244
Candelaria	PP116	Pipe - (321)	14	400	45.633	4.682936549	2.464	43.87370811
Candelaria	PP117	Pipe - (322)	16.8	630	39.0096	3.180862562	2.772	33.77262788
Candelaria	PP118	Pipe - (323)	9.4	630	27.4856	3.799363615	1.6826	24.55538941
Candelaria	PP119	Pipe - (324)	10.7	630	47.9788	5.21308031	2.2577	44.64334752
Candelaria	PP120	Pipe - (325)	14.8	630	52.91	4.417864669	2.8564	48.29647694
Candelaria	PP121	Pipe - (326)	8.8	630	50.204	6.185010537	2.0504	47.46082413
Candelaria	PP122	Pipe - (327)	7.7	630	24.6169	4.064435496	1.4245	22.21662111
Candelaria	PP21	Pipe - (451)	6.2	630	22.165	4.417864669	1.1966	20.23230791
					1014.75566		56.0312	877.1289733
El carmen	PP178	Pipe - (451)				2.915790682		
El carmen	PP179	Pipe - (452)	27.6	315	41.2896	2.827433388	3.4638	39.13870074
El carmen	PP180	Pipe - (453)	7	315	11.3645	3.004147975	0.9065	10.81898207
El carmen	PP181	Pipe - (454)	15.6	315	23.3376	2.827433388	1.9578	22.12187433
El carmen	PP182	Pipe - (455)	8.1	315	10.1493	2.474004215	0.95175	9.518057825
El carmen	PP183	Pipe - (456)	7.7	315	12.50095	3.004147975	0.99715	11.90088028
El carmen	PP184	Pipe - (457)	9.1	315	18.473	3.534291735	1.28765	17.76382669
El carmen	PP185	Pipe - (458)	11.9	315	18.555075	2.915790682	1.51725	17.62769452
El carmen	PP186	Pipe - (459)	20.1	315	28.818375	2.739076095	2.48235	27.25195923
El carmen	PP187	Pipe - (460)	7.7	315	19.03825	4.064435496	1.18195	18.43818028
El carmen	PP188	Pipe - (461)	10.2	315	25.2195	4.064435496	1.5657	24.42460245
El carmen	PP189	Pipe - (462)	12.5	315	29.0125	3.887720909	1.86875	28.03836084
El carmen	PP190	Pipe - (463)	15	315	22.44	2.827433388	1.8825	21.27103301
El carmen	PP191	Pipe - (464)	12.5	315	23.63125	3.357577149	1.71875	22.65711084
El carmen	PP192	Pipe - (465)	6.5	315	10.55275	3.004147975	0.84175	10.04619764
El carmen	PP15	Pipe - (248)	25.3	315	53.161625	3.622649029	3.63055	51.18996734
					401.5397906		26.2542	334.9439325
Crtra. Gral.	PP01					2.385646921		
Crtra. Gral.	PP02	Pipe - (250)	22.4	315	55.384	4.064435496	3.4384	53.63834263
Crtra. Gral.	PP03	Pipe - (251)	28	315	52.934	3.357577149	3.85	50.75192828
Crtra. Gral.	PP04	Pipe - (252)	50	315	84.4375	3.092505268	6.575	80.54094336
Crtra. Gral.	PP05	Pipe - (253)	24.8	315	34.038	2.650718801	3.0132	32.10530791
Crtra. Gral.	PP06	Pipe - (254)	22.8	315	28.5684	2.474004215	2.679	26.79157017
Crtra. Gral.	PP07	Pipe - (255)	29.2	315	55.2026	3.357577149	4.015	52.92701092
Crtra. Gral.	PP08	Pipe - (256)	28	315	82.628	4.594579256	4.634	80.44592828
Crtra. Gral.	PP09	Pipe - (257)	30.3	315	49.19205	3.004147975	3.92385	46.83073668
Crtra. Gral.	PP10	Pipe - (258)	23.2	315	97.614	5.831581363	4.4892	95.80599772
Crtra. Gral.	PP11	Pipe - (259)	21.7	315	48.754475	3.799363615	3.20075	47.06336942
Crtra. Gral.	PP12	Pipe - (260)	29	315	95.41	4.948008429	5.0315	93.14999715
Crtra. Gral.	PP13	Pipe - (261)	43	315	64.328	2.827433388	5.3965	60.97696129
Crtra. Gral.	PP14	Pipe - (262)	14.8	315	43.6748	4.594579256	2.4494	42.52141924
Crtra. Gral.	PP15	Pipe - (263)	28.8	315	71.208	4.064435496	4.4208	68.96358338

Crtra. Gral.	PP16	Pipe - (264)	11.7	315	24.584625	3.622649029	1.67895	23.67283075
Crtra. Gral.	PP17	Pipe - (265)	18.5	315	27.676	2.827433388	2.32175	26.23427404
Crtra. Gral.	PP18	Pipe - (266)	29.1	450	60.2952	3.269219855	4.3359	55.66704497
Crtra. Gral.	PP19	Pipe - (267)	23.8	450	56.5964	3.622649029	3.7366	52.81117355
Crtra. Gral.	PP20	Pipe - (268)	26.4	450	56.6808	3.357577149	3.9864	52.48206142
Crtra. Gral.	PP21	Pipe - (269)	27.3	450	60.6879	3.445934442	4.1769	56.3460226
Crtra. Gral.	PP22	Pipe - (270)	18.5	630	66.1375	4.417864669	3.5705	60.37059618
Crtra. Gral.	PP23	Pipe - (271)	15.5	630	32.2245	2.915790682	2.4645	27.39276977
Crtra. Gral.	PP24	Pipe - (272)	6.8	630	23.0112	4.241150082	1.2852	20.89147319
Crtra. Gral.	PP25	Pipe - (273)	16.5	630	43.89	3.534291735	2.8545	38.74654524
Crtra. Gral.	PP26	Pipe - (274)	8.2	630	23.9768	3.799363615	1.4678	21.42065885
Crtra. Gral.	PP27	Pipe - (275)	10	630	45.9	5.301437603	2.13	42.78275469
Crtra. Gral.	PP28	Pipe - (276)	18.4	630	57.132	3.976078202	3.3672	51.39626863
Crtra. Gral.	PP29	Pipe - (277)	18.6	630	64.7094	4.329507376	3.5526	58.91132372
Crtra. Gral.	PP30	Pipe - (278)	10.6	630	26.3834	3.357577149	1.7914	23.07911997
Crtra. Gral.	PP31	Pipe - (279)	19.2	630	90.1824	5.389794896	4.128	84.197289
Crtra. Gral.	PP32	Pipe - (280)	7.8	630	31.2	4.417864669	1.638	27.27929237
Crtra. Gral.	PP33	Pipe - (281)	17.7	630	76.45515	4.682936549	3.8232	67.55815961
Crtra. Gral.	PP34	Pipe - (251) (1)	14	630	79.625	5.74322407	3.36	72.58783246
Crtra. Gral.	PP35	Pipe - (258) (1)	36.2	630	172.2939	5.036365723	8.1088	154.0977954
Crtra. Gral.	PP36	Pipe - (267) (1)	25.3	630	168.99135	6.450082417	6.4768	156.2741829
Crtra. Gral.	PP37	Pipe - (279) (1)	21	630	69.0795	3.799363615	4.116	58.52374868
Crtra. Gral.	PP38	Pipe - (277) (1)	20.1	630	70.09875	3.976078202	4.02	59.99538803
Crtra. Gral.	PP39	Pipe - (402)	18.1	630	50.8972	3.357577149	3.3666	41.79914768
					2603.738705		138.8742	2267.82543
El Chorro	PP124	Pipe - (403)				2.385646921		
El Chorro	PP125	Pipe - (405)	8.5	315	11.66625	2.650718801	1.03275	11.00383537
El Chorro	PP126	Pipe - (428)	11.5	315	17.204	2.827433388	1.44325	16.30779197
El Chorro	PP185	Pipe - (413)				2.474004215		
El Chorro	PP137	Pipe - (414)	11.9	315	14.217525	2.385646921	1.37445	13.29014452
El Chorro	PP131	Pipe - (415)	7.3	315	9.1469	2.474004215	0.85775	8.578002731
					68.40712946		4.7082	50.09194274
La Subida	PP138					5.301437603		
La Subida	PP140	Pipe - (428)	15.3	315	19.1709	2.474004215	1.79775	17.97855367
					26.94634182		1.79775	17.97855367
Paraiso	PP139					5.74322407		
Paraiso	PP140	Pipe - (413)	17.9	315	24.56775	2.650718801	2.17485	23.17278272
Paraiso	PP141	Pipe - (414)	17.2	315	58.0887	5.036365723	3.0186	56.74828452
Paraiso	PP142	Pipe - (415)	17.4	315	61.85265	5.21308031	3.1233	60.49664829
Paraiso	PP143	Pipe - (416)	17.7	315	45.130575	4.152792789	2.75235	43.75119395
Paraiso	PP144	Pipe - (417)	17.4	315	22.83315	2.562361508	2.0793	21.47714829
Paraiso	PP145	Pipe - (418)	17.4	315	65.01075	5.389794896	3.1929	63.65474829
Paraiso	PP146	Pipe - (419)	17.5	315	35.525	3.534291735	2.47625	34.16120518
Paraiso	PP147	Pipe - (420)	17.4	315	37.8189	3.711006322	2.5317	36.46289829
Paraiso	PP109	Pipe - (421)	6.5	315	13.658125	3.622649029	0.93275	13.15157264
Paraiso	PP148							
Paraiso	PP149	Pipe - (425)	17.3	315	33.903675	3.445934442	2.41335	32.5554664
Paraiso	PP150	Pipe - (426)	17.4	315	23.8815	2.650718801	2.1141	22.52549829
Paraiso	PP60	Pipe - (427)	3.1	315	6.73785	3.711006322	0.45105	6.496263488
					480.4325697		27.2605	414.6537103
Horno de las loc	PP151					2.915790682		
Horno de las loc	PP152	Pipe - (399)	20	315	49.45	4.064435496	3.07	47.89137734

Horno de las loc	PP53	Pipe - (400)	14.4	315	17.2044	2.385646921	1.6632	16.08219169
Horno de las loc	PP123							
Horno de las loc	PP101	Pipe - (398)	5.6	315	7.686	2.650718801	0.6804	7.249585657
					83.44120122		5.4136	71.22315469
San Agustin	PP152					2.385646921		
San Agustin	PP153	Pipe - (436)	9.3	315	11.6529	2.474004215	1.09275	10.92814047
San Agustin	PP154	Pipe - (437)	6.6	315	8.2698	2.474004215	0.7755	7.755454524
San Agustin	PP155	Pipe - (438)	11.5	315	17.931375	2.915790682	1.46625	17.03516697
San Agustin	PP156	Pipe - (439)	4.9	315	7.025375	2.739076095	0.60515	6.643512449
San Agustin	PP157	Pipe - (440)	8.1	315	9.677475	2.385646921	0.93555	9.046232825
San Agustin	PP158	Pipe - (441)	8.6	315	13.9621	3.004147975	1.1137	13.29189226
San Agustin	PP159	Pipe - (442)	16.1	315	36.172675	3.799363615	2.37475	34.91798376
San Agustin	PP160	Pipe - (443)	15.4	315	21.1365	2.650718801	1.8711	19.93636056
San Agustin	PP56	Pipe - (444)	6.5	315	8.529625	2.562361508	0.77675	8.023072637
					162.2360859		11.0115	128.0339005
Don Rodrigo	PP130					2.385646921		
Don Rodrigo	PP131	Pipe - (429)	9.1	315	11.4023	2.474004215	1.06925	10.69312669
Don Rodrigo	PP132	Pipe - (430)	3.8	315	4.7614	2.474004215	0.4465	4.465261696
Don Rodrigo	PP133	Pipe - (431)	10.7	315	18.069625	3.092505268	1.40705	17.23576188
Don Rodrigo	PP134	Pipe - (432)	16.8	315	25.1328	2.827433388	2.1084	23.82355697
Don Rodrigo	PP135	Pipe - (433)	5.4	315	10.962	3.534291735	0.7641	10.54117188
Don Rodrigo	PP136	Pipe - (434)	22.9	315	40.1895	3.180862562	3.05715	38.40487706
Don Rodrigo	PP145	Pipe - (435)	24.8	315	92.659	5.389794896	4.5508	90.72630791
					229.2664182		13.40325	196.5741902
El Amparo	PP170					3.445934442		
El Amparo	PP171	Pipe - (406)	12.6	315	22.96035	3.269219855	1.7073	21.97841773
El Amparo	PP172	Pipe - (407)	12.2	315	24.766	3.534291735	1.7263	23.81524018
El Amparo	PP173	Pipe - (408)	12.4	315	30.659	4.064435496	1.9034	29.69265395
El Amparo	PP174	Pipe - (409)	12.5	315	25.375	3.534291735	1.76875	24.40086084
El Amparo	PP175	Pipe - (410)	12.5	315	42.215625	5.036365723	2.19375	41.24148584
El Amparo	PP176	Pipe - (411)	12.5	315	33.840625	4.329507376	1.99375	32.86648584
El Amparo	PP177	Pipe - (412)	9	315	11.277	2.474004215	1.0575	10.57561981
					220.7816506		12.35075	184.5707642
Piedra Gorda S:	PP80					2.385646921		
Piedra Gorda S:	PP81	Pipe - (339)	10.4	315	16.8844	3.004147975	1.3468	16.07391622
Piedra Gorda S:	PP82	Pipe - (340)	32.4	315	48.4704	2.827433388	4.0662	45.9454313
Piedra Gorda S:	PP83	Pipe - (341)	26.9	315	38.567875	2.739076095	3.32215	36.47152753
Piedra Gorda S:	PP84	Pipe - (342)	11	315	17.15175	2.915790682	1.4025	16.29450754
Piedra Gorda S:	PP85	Pipe - (343)	14	315	17.542	2.474004215	1.645	16.45096414
Piedra Gorda S:	PP86	Pipe - (344)	15.9	315	21.82275	2.650718801	1.93185	20.58364499
Piedra Gorda S:	PP87	Pipe - (345)	16	315	20.996	2.562361508	1.912	19.74910188
Piedra Gorda S:	PP88	Pipe - (346)	15.9	315	40.541025	4.152792789	2.47245	39.30191999
Piedra Gorda S:	PP89	Pipe - (347)	16.1	315	34.99335	3.711006322	2.34255	33.73865876
Piedra Gorda S:	PP102	Pipe - (348)	11.8	315	18.39915	2.915790682	1.5045	17.47956263
					307.7074694		21.946	262.089235
San Isidro	PP90					2.474004215		
San Isidro	PP91	Pipe - (328)	22.1	315	31.685875	2.739076095	2.72935	29.96359697
San Isidro	PP92	Pipe - (329)	18.6	315	25.5285	2.650718801	2.2599	24.07898093
San Isidro	PP93	Pipe - (330)	21.2	315	31.7152	2.827433388	2.6606	30.06305999
San Isidro	PP94	Pipe - (331)	9.3	315	13.9128	2.827433388	1.16715	13.18804047
San Isidro	PP95	Pipe - (332)	6.9	315	13.04445	3.357577149	0.94875	12.50672518
San Isidro	PP96	Pipe - (333)	6.6	315	9.8736	2.827433388	0.8283	9.359254524

San Isidro	PP96'	Pipe - (334)	6.1	315	15.553475	4.152792789	0.94855	15.07809509
San Isidro	PP97	Pipe - (335)	17.4	315	49.91625	4.506221962	2.8449	48.56024829
San Isidro	PP98	Pipe - (336)	22	315	66.7535	4.682936549	3.685	65.03901508
San Isidro	PP99	Pipe - (337)	22.1	315	61.60375	4.417864669	3.56915	59.88147197
San Isidro	PP180	Pipe - (338)	24.2	315	39.2887	3.004147975	3.1339	37.40276659
					399.3437404		24.77555	345.1212551
San Luis	PP127					2.739076095		
San Luis	PP128	Pipe - (245)	16.9	315	28.539875	3.092505268	2.22235	27.22283886
San Luis	PP129	Pipe - (246)	17.1	315	26.663175	2.915790682	2.18025	25.33055263
San Luis	PP103	Pipe - (247)	22.8	315	28.5684	2.474004215	2.679	26.79157017
					94.99282626		7.0816	79.34496166
Vecinal	PP167					4.417864669		
Vecinal	PP168	Pipe - (422)	13.9	315	32.2619	3.887720909	2.07805	31.17865725
Vecinal	PP169	Pipe - (422)	14	315	25.5115	3.269219855	1.897	24.42046414
Vecinal	PP21	Pipe - (422)	15.8	315	44.0425	4.417864669	2.5517	42.8111881
					117.8085701		6.52675	98.4103095
San Agustin 2	PP161					3.445934442		
San Agustin 2	PP162	Pipe - (469)	5	315	8.775	3.180862562	0.6675	8.385344336
San Agustin 2	PP163	Pipe - (470)	5	315	8.1175	3.004147975	0.6475	7.727844336
San Agustin 2	PP164	Pipe - (471)	4.9	315	7.025375	2.739076095	0.60515	6.643512449
San Agustin 2	PP165	Pipe - (472)	4.9	315	6.72525	2.650718801	0.59535	6.343387449
San Agustin 2	PP166	Pipe - (473)	5.2	315	5.915	2.297289628	0.5902	5.50975811
					53.8761545		3.1057	34.60984668



## Movimiento de tierras: Red de Residuales



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apéndice 08.2 Calculo movimiento de tierras

Calle	Pozo	Tuberia	Longitud de tuberia	Diametro de tuberia	Desmorte zanja (m3)	Desmorte (pozos) (m3)	Demolicion de asfalto (m3)	Relleno (m3)
El Cercado	PR35					1.922654704		
El Cercado	PR36	Pipe - (127)	16.3	315	55.049175	3.223274063	4.16465	53.77889754
El Cercado	PR37	Pipe - (128)	14.2	315	50.47745	3.336371398	3.6849	49.37082791
El Cercado	PR38	Pipe - (129)	31.7	315	68.89995	2.375044046	7.14835	66.42953309
El Cercado	PR39	Pipe - (130)	26.5	315	37.994375	1.753008701	5.39275	35.92919998
El Cercado	PR40	Pipe - (131)	39.1	315	105.853475	2.77088472	9.36445	102.8063677
El Cercado	PR41	Pipe - (132)	31.6	315	70.9973	2.431592714	7.189	68.5346762
El Cercado	PR42	Pipe - (133)	17.7	315	28.73595	1.922654704	3.70815	27.35656895
El Cercado	PR43	Pipe - (134)	49.1	315	110.315425	2.431592714	11.17025	106.4890064
El Cercado	PR44	Pipe - (135)	12.4	315	27.8597	2.431592714	2.821	26.89335395
El Cercado	PR45	Pipe - (136)	29.1	315	71.94975	2.601238717	6.79485	69.68195404
El Cercado	PR46	Pipe - (137)	50	315	147.55	2.940530724	12.275	143.6534434
El Cercado	PR47	Pipe - (138)	49	315	121.1525	2.601238717	11.4415	117.3338745
El Cercado	PR48	Pipe - (139)	12.8	315	28.7584	2.431592714	2.912	27.7608815
El Cercado	PR49	Pipe - (140)	21.5	315	67.04775	3.053628059	5.36425	65.37223065
El Cercado	PR50	Pipe - (141)	17.2	315	36.1415	2.318495378	3.8442	34.80108452
El Cercado	PR51	Pipe - (142)	25.2	315	82.908	3.166725395	6.3882	80.94413545
El Cercado	PR52	Pipe - (143)	9.6	315	33.2688	3.27982273	2.472	32.52066113
El Cercado	PR53	Pipe - (144)	48.1	315	162.445725	3.223274063	12.28955	158.6972375
El Cercado	PR54	Pipe - (145)	15.4	315	53.3687	3.27982273	3.9655	52.16856056
El Cercado	PR55	Pipe - (146)	15.4	315	22.14828	2.261946711	2.955414	20.94814056
El Cercado	PR56	Pipe - (147)	19.1	315	43.063242	2.997079392	4.165328	41.57475736
El Cercado	PR57	Pipe - (148)	20.8	315	22.18788	1.866106036	3.69512	20.56691244
El Cercado	PR58	Pipe - (149)	16.5	315	39.1813125	3.110176727	3.652275	37.89544881
El Cercado	PR59	Pipe - (150)	13.5	315	48.37455	3.958406744	3.40713	47.32247971
El Cercado	PR60	Pipe - (151)	23.8	315	64.150877	3.336371398	5.482806	62.29611604
El Cercado	PR61	Pipe - (152)	23.7	315	42.152583	2.601238717	4.818921	40.30561515
El Cercado	PR62	Pipe - (153)	13.3	315	48.7306015	4.014955411	3.380993	47.69411743
El Cercado	PR63	Pipe - (154)	22.1	315	49.487425	2.997079392	4.80675	47.76514697
El Cercado	PR64	Pipe - (136) (1)	15	315	58.94655	4.184601415	3.90315	57.77758301
El Cercado	PR65	Pipe - (153) (1)	22.1	315	58.6820195	3.336371398	5.061121	56.95974147
El Cercado	PR66	Pipe - (131) (2)	10.1	315	46.884402	4.636990757	2.779722	46.09729756
El Cercado	PR67	Pipe - (149) (1)	12.2	315	30.555876	3.223274063	2.743536	29.60511618
El Cercado	PR34	Pipe - (153) (2)	8.8	315	21.1904	3.166725395	1.9536	20.50460603
						2181.676187	175.196416	2013.627289
San Isidro	PR73					2.03575204		
San Isidro	PR74	Pipe - (110)	36.8	315	93.8308	2.657787385	8.6664	90.96293431
San Isidro	PR75	Pipe - (111)	10.9	315	37.77395	3.27982273	2.80675	36.92450065
San Isidro	PR76	Pipe - (112)	18	315	62.379	3.27982273	4.635	60.97623961
San Isidro	PR77	Pipe - (113)	17.8	315	78.3734	3.845309408	4.9395	76.98622584
San Isidro	PR78	Pipe - (114)	32.9	315	168.406875	4.241150082	9.59035	165.8429407
San Isidro	PR79	Pipe - (115)	28.4	315	142.3834	4.184601415	8.2218	140.1701558
San Isidro	PR80	Pipe - (116)	27.8	315	75.26155	2.77088472	6.6581	73.09506451
San Isidro	PR81	Pipe - (117)	20.6	315	41.818	2.261946711	4.5629	40.21261867
San Isidro	PR83	Pipe - (118)	18.5	315	45.74125	2.601238717	4.31975	44.29952404
						831.1301409	54.40055	778.6797338
Vecinal	PR129							

Vecinal	PR130	Pipe - (197)	15.4	315	31.262	2.261946711	3.4111	30.06186056
Vecinal	PR131	Pipe - (198)	11.5	315	31.133375	2.77088472	2.75425	30.23716697
Vecinal	PR102	Pipe - (199)	21.3	315	100.189875	4.014955411	6.03855	98.52994187
						189.9649868	12.2039	175.4016275
Candelaria	PR105							
Candelaria	PR106	Pipe - (110)	36.8	315	52.762	1.753008701	7.4888	49.89413431
Candelaria	PR107	Pipe - (111)	10.9	315	38.746775	3.336371398	2.82855	37.89732565
Candelaria	PR108	Pipe - (112)	18	315	62.379	3.27982273	4.635	60.97623961
Candelaria	PR109	Pipe - (113)	17.8	315	54.00965	2.997079392	4.4055	52.62247584
Candelaria	PR110	Pipe - (114)	32.9	315	141.626275	3.78876074	9.06395	139.0623407
Candelaria	PR111	Pipe - (115)	28.4	315	111.3777	3.562566069	7.597	109.1644558
Candelaria	PR112	Pipe - (116)	27.8	315	82.0378	2.940530724	6.8249	79.87131451
Candelaria	PR113	Pipe - (117)	20.6	315	46.28305	2.431592714	4.6865	44.67766867
Candelaria	PR114	Pipe - (118)	18.5	315	50.084125	2.77088472	4.43075	48.64239904
Candelaria	PR115	Pipe - (119)	7.7	315	15.631	2.261946711	1.70555	15.03093028
Candelaria	PR116	Pipe - (120)	35	315	81.235	2.488141382	8.0325	78.50741035
Candelaria	PR117	Pipe - (121)	4	315	9.284	2.488141382	0.918	8.972275469
Candelaria	PR118	Pipe - (122)	7.7	315	19.633075	2.657787385	1.81335	19.03300528
Candelaria	PR119	Pipe - (123)	20	315	62.37	3.053628059	4.99	60.81137734
Candelaria	PR121	Pipe - (124)	8.7	315	31.7115	3.392920066	2.27505	31.03349914
Candelaria	PR122	Pipe - (125)	6	315	33.96	4.523893421	1.809	33.4924132
Candelaria	PR32	Pipe - (126)	18.7	315	75.0992	3.619114737	5.03965	73.64188782
						1145.13124	78.54405	1056.029085
El carmen	PR92							
El carmen	PR91	Pipe - (176)	16.4	315	24.5344	1.809557368	3.3702	23.25632942
El carmen	PR90	Pipe - (177)	11.9	315	22.49695	2.148849375	2.58825	21.56956952
El carmen	PR89	Pipe - (178)	12.9	315	29.9409	2.488141382	2.96055	28.93558839
El carmen	PR88	Pipe - (179)	10.2	315	25.2195	2.601238717	2.3817	24.42460245
El carmen	PR87	Pipe - (180)	21.7	315	67.67145	3.053628059	5.41415	65.98034442
El carmen	PR86	Pipe - (181)	15.5	315	53.71525	3.27982273	3.99125	52.50731744
El carmen	PR85	Pipe - (182)	17.4	315	41.69475	2.544690049	4.0281	40.33874829
El carmen	PR84	Pipe - (183)	13.4	315	40.65895	2.997079392	3.3165	39.61467282
El carmen	PR83	Pipe - (184)	12	315	29.67	2.601238717	2.802	28.73482641
El carmen	PR82	Pipe - (185)	12	315	24.36	2.261946711	2.658	23.42482641
El carmen	PR81	Pipe - (182) (1)	16.6	315	63.5531	3.506017401	4.4073	62.2594432
						590.6615599	37.918	539.8305908
Crtra. Gral.	PR01							
Crtra. Gral.	PR02	Pipe - (1)	27.7	315	34.02945	2.205398043	4.8752	31.87075762
Crtra. Gral.	PR03	Pipe - (2)	24	315	67.536	3.166725395	5.268	65.66565281
Crtra. Gral.	PR04	Pipe - (3)	28.8	315	79.524	2.657787385	7.3008	77.27958338
Crtra. Gral.	PR05	Pipe - (4)	28	315	85.064	3.166725395	6.594	82.88192828
Crtra. Gral.	PR06	Pipe - (5)	49.2	315	208.116	4.071504079	12.4722	204.2817883
Crtra. Gral.	PR07	Pipe - (6)	14.2	315	39.8097	2.375044046	4.0541	38.70307791
Crtra. Gral.	PR08	Pipe - (7)	17.5	315	44.375625	2.77088472	3.94625	43.01183018
Crtra. Gral.	PR09	Pipe - (8)	36.9	315	159.02055	4.410796086	8.83755	156.1448912
Crtra. Gral.	PR10	Pipe - (9)	31.6	315	110.205	2.827433388	9.401	107.7423762
Crtra. Gral.	PR11	Pipe - (10)	25.7	315	123.21865	4.863185428	6.20655	121.2158199
Crtra. Gral.	PR12	Pipe - (11)	39.5	315	142.743125	2.77088472	12.38325	139.6648453
Crtra. Gral.	PR13	Pipe - (12)	33.9	315	91.775775	2.77088472	8.11905	89.1339096
Crtra. Gral.	PR14	Pipe - (13)	36.4	315	126.6993	3.562566069	8.7178	123.8626068
Crtra. Gral.	PR15	Pipe - (14)	17.9	315	67.970775	3.449468734	4.78825	66.57580772
Crtra. Gral.	PR16	Pipe - (15)	36.8	315	137.494	3.449468734	9.6968	134.6261343

Crtra. Gral.	PR17	Pipe - (16)	17.5	315	50.378125	2.657787385	4.61125	49.01433018
Crtra. Gral.	PR18	Pipe - (17)	29.4	315	81.34245	2.883982056	6.9237	79.0512747
Crtra. Gral.	PR19	Pipe - (18)	4.9	315	0	2.148849375	0	-0.381862551
Crtra. Gral.	PR20	Pipe - (19)	23	315	0	2.883982056	0	-1.792416054
Crtra. Gral.	PR21	Pipe - (20)	24.3	315	92.8746	3.166725395	7.08345	90.98087347
Crtra. Gral.	PR22	Pipe - (21)	28.1	315	111.0512	3.619114737	7.46055	108.8613352
Crtra. Gral.	PR23	Pipe - (22)	17.6	315	39.3624	2.375044046	4.0744	37.99081206
Crtra. Gral.	PR24	Pipe - (23)	20.9	315	67.585375	3.675663405	4.54575	65.95661433
Crtra. Gral.	PR25	Pipe - (24)	11.6	315	44.109	4.410796086	2.4766	43.20499886
Crtra. Gral.	PR26	Pipe - (25)	12.1	315	40.308125	3.675663405	2.70435	39.36515829
Crtra. Gral.	PR27	Pipe - (26)	15.2	315	0	3.958406744	0	-1.184553218
Crtra. Gral.	PR28	Pipe - (27)	19.3	315	0	2.883982056	0	-1.504070862
Crtra. Gral.	PR29	Pipe - (28)	16.1	315	44.584925	2.997079392	3.66275	43.33023376
Crtra. Gral.	PR30	Pipe - (29)	17.2	315	51.858	3.392920066	3.7754	50.51758452
Crtra. Gral.	PR31	Pipe - (30)	19.7	315	59.297	3.166725395	4.59995	57.76175668
Crtra. Gral.	PR32	Pipe - (31)	23.1	315	77.9856	3.619114737	5.30145	76.18539083
Crtra. Gral.	PR33	Pipe - (3) (1)	33.4	315	0	4.241150082	0	-2.602899834
Crtra. Gral.	PR34	Pipe - (21) (1)	20.7	315	0	3.166725395	0	-1.613174448
Crtra. Gral.	PR35	Pipe - (28) (1)	12.2	315	0	4.636990757	0	-0.95075982
Crtra. Gral.	PR36	Pipe - (31) (1)	30.5	315	159.278625	5.598318109	6.99975	156.9017255
						763.2989106	29.52025	673.4439434
San Agustin	PR123					4.128052747		
San Agustin	PR124	Pipe - (76)	2.2	315	11.26125	4.241150082	0.6413	11.08980151
San Agustin	PR125	Pipe - (77)	15.2	315	58.1932	3.506017401	4.0356	57.00864678
San Agustin	PR126	Pipe - (78)	9.6	315	23.004	2.544690049	2.2224	22.25586113
San Agustin	PR127	Pipe - (79)	18.8	315	35.5414	2.148849375	4.089	34.0762947
San Agustin	PR128	Pipe - (80)	16.3	315	28.6065	2.03575204	3.48005	27.33622254
San Agustin	PR55	Pipe - (81)	16.6	315	34.88075	2.318495378	3.7101	33.5870932
						234.1292571	18.17845	204.8551054
Piedra Gorda	PR68					2.318495378		
Piedra Gorda	PR69	Pipe - (72)	24.3	315	54.596025	2.431592714	5.52825	52.70229847
Piedra Gorda	PR70	Pipe - (73)	26.7	315	52.325325	2.205398043	5.86065	50.24456376
Piedra Gorda	PR71	Pipe - (74)	15.8	315	39.0655	2.601238717	3.6893	37.8341881
Piedra Gorda	PR74	Pipe - (75)	6.9	315	16.0149	2.488141382	1.58355	15.47717518
						204.8047662	16.66175	184.1418182
El Chorro- La subida	PR91'					1.583362697		
El Chorro- La subida	PR92'	Pipe - (229)	18.1	315	42.0101	2.488141382	4.15395	40.5995465
El Chorro- La subida	PR93	Pipe - (230)	12.5	315	24.496875	2.205398043	2.74375	23.52273584
El Chorro- La subida	PR94	Pipe - (231)	8.6	315	19.9606	2.488141382	1.9737	19.29039226
El Chorro- La subida	PR95	Pipe - (232)	19.3	315	61.832375	3.110176727	4.85395	60.32830414
El Chorro- La subida	PR96	Pipe - (233)	24.2	315	81.72945	3.223274063	6.1831	79.84351659
El Chorro- La subida	PR97	Pipe - (234)	9.1	315	25.36625	2.827433388	2.19765	24.65707669
El Chorro- La subida	PR98	Pipe - (235)	39.6	315	206.91	4.29769875	11.6226	203.8239271
El Chorro- La subida	PR99	Pipe - (236)	17	315	100.0195	4.636990757	5.1935	98.69467074
El Chorro- La subida	PR100	Pipe - (237)	12.7	315	67.719575	4.354247418	3.75285	66.72984961
El Chorro- La subida	PR101	Pipe - (238)	21.2	315	35.8015	1.979203372	4.4838	34.14935999
El Chorro- La subida	PR102	Pipe - (239)	17	315	79.96375	4.014955411	4.8195	78.63892074
El Chorro- La subida	PR103	Pipe - (234.1)	9.1	315	29.154125	3.110176727	2.28865	28.44495169
El Chorro- La subida	PR104	Pipe - (237) (1)	14.3	315	38.713675	2.77088472	3.42485	37.5992598
El Chorro- La subida	PR111	Pipe - (238) (1)	7	315	27.45225	3.562566069	1.8725	26.90673207
						957.5251859	59.56435	886.0498827
San Felipe	PR132							

San Felipe	PR133	Pipe - (173)	13.1	315	37.580625	2.883982056	3.18985	36.55972716
San Felipe	PR134	Pipe - (174)	10.8	315	25.0668	2.488141382	2.4786	24.22514377
San Felipe	PR88	Pipe - (175)	23.1	315	53.6151	2.488141382	5.30145	51.81489083
						98.73508982	10.9699	123.4817001



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 09: Firmes y pavimentos

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022







## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Categorías de Tráfico y Explanada.....	1
3.1 Categorías de Tráfico Pesado.....	1
3.2 Categoría de la explanada. ....	2
4. Secciones del Firme .....	2
5. Definición de los materiales.....	4
5.1 Suelo cemento.....	4
5.2 Mezcla bituminosa en caliente. ....	4
5.3 Riego .....	6
5.3.1 Riego de adherencia .....	7
5.3.2 Riego de curado.....	7
5.3.3 Riego de imprimación. ....	7



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 09: Firmes y pavimentos



## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 9.- Firmes y pavimentos*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de los firmes necesarios para consolidar la superficie de rodadura del viario del núcleo poblacional de Arguayo posteriormente a su retirada para la instalación de las redes de las que este proyecto es objeto.

## 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, de 1 de marzo
- Norma 6.1-IC sobre secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la 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 Explanada.

### 3.1 Categorías de Tráfico Pesado

La tipología de firme, así como de la propia explanada, deberá adecuarse, principalmente a las acciones previstas del tráfico, según la Instrucción 6.1 -IC Secciones de firme, deberá adecuarse a las acciones del tráfico pesado.

La Instrucción a la que se hace referencia en este anejo, distingue entre los distintos tipos de explanada según el IMDp, que se puede definir como volumen de tráfico pesado que circula por una determinada sección durante un año.

Según la Instrucción 6.1 -IC Secciones de firme podemos distinguir las diferentes categorías de tráfico según su IMDp:

Tabla 1. Categorías de tráfico pesado T00 a T2

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

Tabla 2. Categorías de tráfico pesado T31 a T42

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	<200 ≥ 100	<100 ≥ 50	<50 ≥25	<25

Como no se ha podido realizar el estudio de la IMD del núcleo de Arguayo se ha procedido a su estimación por la morfología de la zona de estudio.



El tráfico en la zona, al tratarse de un pequeño núcleo de la zona alta de la isla, se basa mayoritariamente en vehículos ligeros (motocicletas, turismos y camiones de hasta 3500 kg de MMA) y en menor medida por vehículos pesados de carácter público, destinados al transporte público y a servicios de limpieza.

La empresa Titsa es la empresa que suministra el servicio de transporte público a la isla de Tenerife, concretamente al núcleo de Arguayo, la línea 462, con una frecuencia de tránsito de una hora, desde las seis de la madrugada hasta aproximadamente las cinco y veinte de la tarde, esto supone un total de 10 servicios aproximadamente durante el día. Además, teniendo en cuenta la frecuencia de el tráfico de servicios de carácter de limpieza urbana se puede concluir que el IMDp es menor de 25 vehículos pesados/día.

Por lo tanto, con las conclusiones anteriormente tomadas en cuenta, se considera una categoría de tráfico pesado T42.

### 3.2 Categoría de la explanada.

Para la definición de la estructura del firme, la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme, establece tres tipos de explanada según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 (Ensayo de carga con placa). Estos valores se ven representados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
Ev2(Mpa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Ante la inexistencia de los ensayos debidos, recurrimos al “Anejo 3.- Geológico y geotécnico”, donde se ha concluido que los terrenos de la zona de estudio serán clasificados según el GETCAN-011 como terrenos T1: Terreno favorable, atendiendo a este criterio, se ha optado por realizar el dimensionamiento del firme con una explanada tipo E2, siendo una categoría intermedia, asegurando así la veracidad del cálculo.

Además, se ha optado por la estabilización del relleno con suelo cemento, aportando así mayor resistencia estructural al conjunto viario del núcleo.

## 4. Secciones del Firme

En la Instrucción 6.1-IC se estudian las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada como ya ha sido analizado.

Cabe destacar que la norma específica espesores mínimos, pudiendo ser mayores en cualquier punto de la sección transversal del proyecto.

A continuación, se exponen las figuras de la Instrucción para las secciones de firme:



Figura 1. Catálogo de secciones de firme para tráfico pesado de T00 a T2

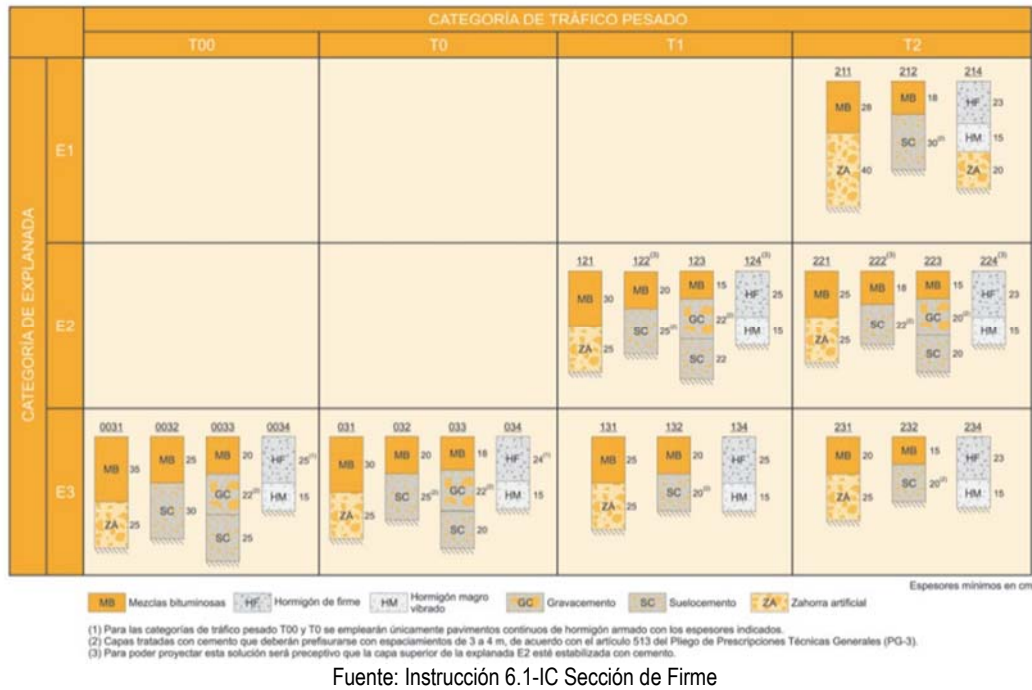
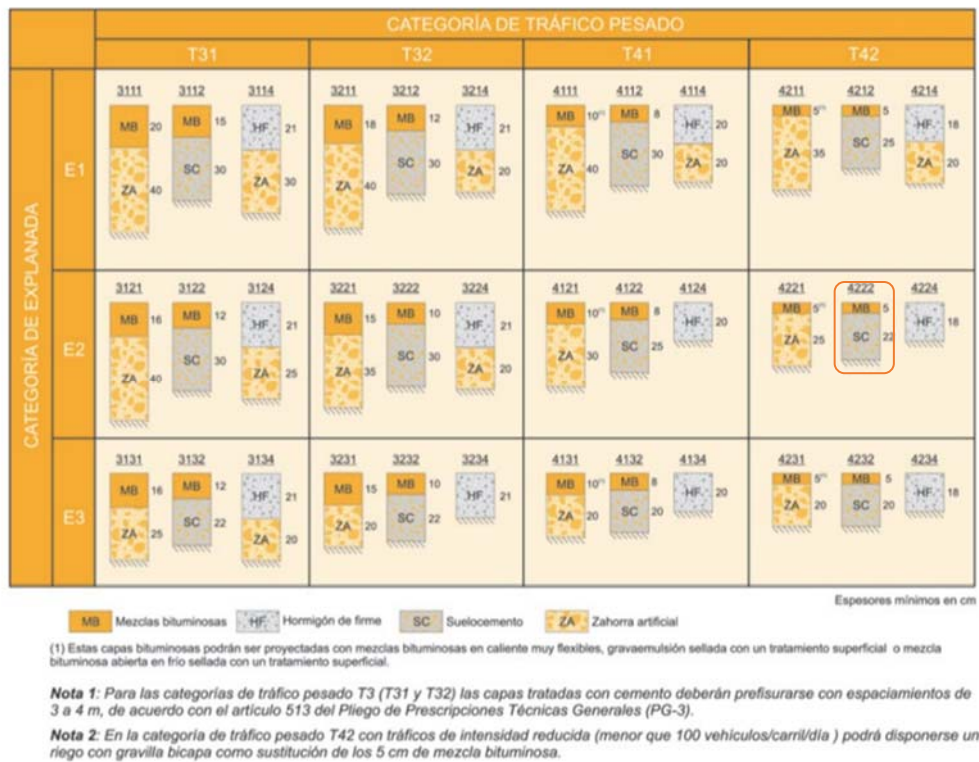


Figura 2. Catálogo de secciones de firme para tráfico pesado de T31 a T42



Esta sección incluye un espesor de 22 cm de suelo cemento y 5cm de mezcla bituminosa.



## 5. Definición de los materiales

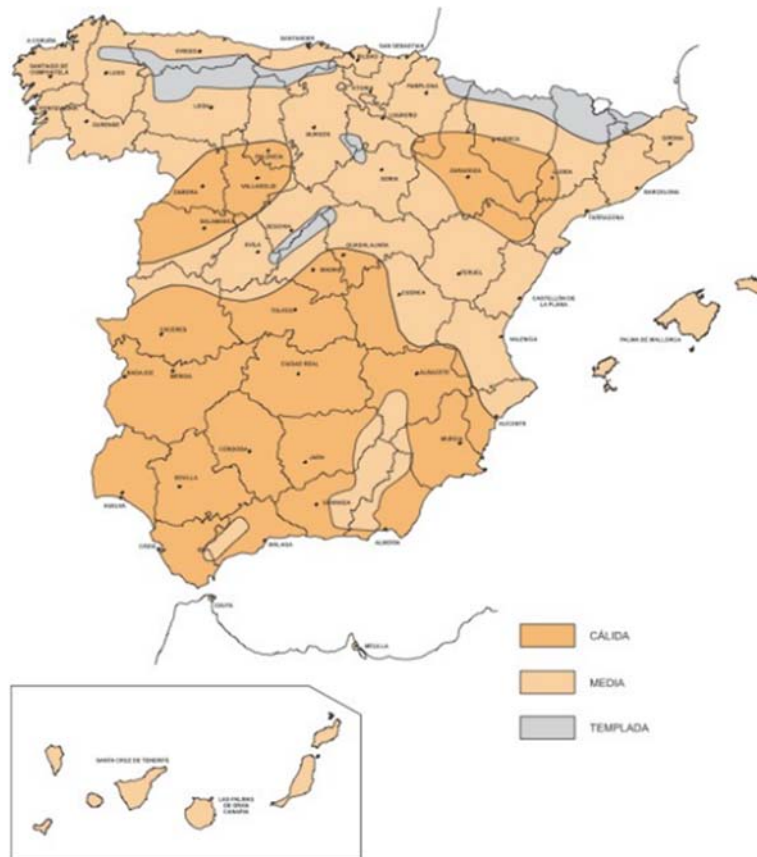
### 5.1 Suelo cemento

El suelo cemento o suelo estabilizado con cemento es una mezcla en seco de suelo o tierra con determinadas características granulométricas, cemento Portland y, en su caso, aditivos. A la mezcla se le adiciona una cierta cantidad de agua para su fraguado y posteriormente se compacta. Se colocará en la sección mínima que indica la instrucción.

### 5.2 Mezcla bituminosa en caliente.

Para el estudio del tipo de ligante bituminoso, se ha de seleccionar un tipo de ligante hidrocarbonado, para este fin, se debe tener en cuenta la zona de estudio según el mapa de zonas térmicas estivales.

Figura 3. Zonas térmicas estivales



Fuente: Instrucción 6.1-IC Sección de Firme

El presente proyecto se realiza en la isla de Tenerife, Archipiélago Canario, siendo este una zona estival media.

Conocida la zona térmica estival, el artículo 542.2.2 del PG-3 permite determinar el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.



Tabla 4. Tipos de ligantes hidrocarbonados

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T42
CALIDA	35/50 BC35/50 PMB25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB45/80-60			

Según la tabla anterior el tipo de ligante escogido para la capa de rodadura será el 50/70.

Para concluir el presente anejo, se procede a calcular el tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor del firme que se definirá según la tabla 542.9 del PG-3.



Tabla 5. Mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de capa

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACION NORMA UNE EN 12108-1(*)	
RODADURA	AC 16 surf D	4 a 5
	AC 16 surf S	
	AC 22 surf D	> 5
	AC 22 surf D	
INTERMEDIA	AC 22 bin D	5 a 10
	AC 22 bin S	
	AC 22 bin S MAM	
	AC 22 bin D	
BASE	AC 32 base S	7 a 15
	AC 32 base S	
	AC 22 base S MAM	
ARCENES	AV16 surf D	4 a 6

El tipo de mezcla que se usará en la zona de proyecto para un espesor de 5cm será la AC 16 surf D. Esta mezcla se trata de una mezcla de tipo hormigón bituminoso (AC), con tamaño máximo de árido ed 16, además de 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 es 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: numero 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

Según el artículo 531 del PG3 se define riego de adherencia como la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa

#### 5.3.1.1 Emulsión bituminosa del riego de adherencia

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 6, de acuerdo con el artículo 214 del PG3.

Tabla 6. Tipo de emulsión bituminosa a utilizar

EMULSIONES CONVENCIONALES	BITUMINOSAS	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES MODIFICADAS	BITUMINOSAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

Se ha decidido emplear C60B3 ADH

La dotación a utilizar en Canarias ha sido fijada en 0.5 kg/m<sup>2</sup>.

### 5.3.2 Riego de curado

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

#### 5.3.2.1 Emulsión bituminosa del riego de curado.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C60B3 CUR o C60B2 CUR del artículo 214 del PG3.

Se decide emplear C60B3 CUR.

La dotación a utilizar en Canarias ha sido fijada en 0.5 kg/m<sup>2</sup>.

### 5.3.3 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.

#### 5.3.3.1 Emulsión bituminosa del riego de imprimación

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 del PG3

Se ha decidido emplear C50BF4 IMP.

La dotación a utilizar en Canarias ha sido fijada en 0.5 kg/m<sup>2</sup>.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 10: Servicios afectados

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Servicios afectados.....	1
2.1 Red de abastecimiento de aguas .....	1
2.2 Red eléctrica.....	1
2.3 Red de telecomunicaciones .....	2
2.4 Red de alumbrado público.....	3
2.5 Zona de tránsito de vecinos y peatones.....	3
3. Restitución de los servicios afectados. ....	3



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 10: Servicios afectados



## 1. Introducción

El siguiente "Anejo 10.- Servicios afectados" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es la descripción de los servicios que pudieran verse afectados por la ejecución del presente proyecto.

Este proyecto se caracteriza por ser su principal actuación dentro del núcleo urbano ya existente y consolidado, por lo que existirán posibles afecciones a servicios existentes, siendo importante su identificación y localización para minimizar las posibles afecciones a dichos servicios, debido a la importancia de estos para el normal desarrollo de la vida de la población y a los importes costos que pudieran producirse en caso de daño o reposiciones no previstas.

La zona de estudio no tiene correctamente catalogadas las posibles redes y servicios afectados, por ello, será el contratista el encargado de realizar las catas oportunas para la comprobación de los siguientes servicios afectados.

## 2. Servicios afectados

A continuación, se describen los servicios que sean susceptibles de ser afectados durante la ejecución de dicho proyecto, siendo las empresas responsables las siguientes:

- Red de abastecimiento de agua, Entemanser S.A.
- Red eléctrica, Endesa
- Red de telecomunicaciones, Telefónica de España S.A.U.
- Red de alumbrado público, Ilustre Ayuntamiento de la Villa de Santiago del Teide
- Zona de tránsito de vecinos y peatones

### 2.1 Red de abastecimiento de aguas

La ejecución de las obras podría provocar interferencias con la red de abastecimiento de agua existente en el núcleo urbano de Arguayo, por este motivo, se deberá cortar el suministro de agua potable en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de suministro.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación de los puntos críticos se realizará de forma manual, de esta forma, se evitarán posibles daños en las instalaciones y se garantizará la seguridad de los operarios.

Será necesaria la coordinación con la empresa suministradora de agua en el momento de la intervención y reposición del servicio, además, se seguirán las instrucciones de esta empresa

### 2.2 Red eléctrica

En el núcleo urbano de Arguayo, las redes eléctricas se sitúan, en primer lugar, aéreas, en la siguiente figura se procede a mostrar las diferentes redes en un punto del núcleo, cabe destacar que todo el núcleo se encuentra en las mismas condiciones. Además, son previsibles las redes subterráneas en alumbrado público o para cualquier otro fin, estas últimas serán las que se vean más afectadas.



Figura 1. Ubicación de las redes electricas.



Fuente: Autoría propia

Es por este motivo que no se prevén afecciones a conducciones enterradas, se pueden ver afectadas las diferentes estructuras de elevación de las instalaciones. Es por ese motivo, que se prestara especial atención al trabajo de la maquinaria pesada en las zonas críticas cercanas a las mismas. Además, se controlará en todo momento el galibo de camiones y de la maquinaria pesada de obra, para de esta manera no afectar en ningún momento las redes de instalaciones eléctricas.

Por otro lado, por los posibles servicios subterráneos, se deberá cortar el suministro eléctrico en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de suministro.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación de los puntos críticos se realizará de forma manual, de esta forma, se evitarán posibles daños en las instalaciones y se garantizara la seguridad de los operarios.

Sera necesaria la coordinación con la empresa suministradora en el momento de la intervención y reposición del servicio, además, se seguirán las instrucciones de esta empresa

### 2.3 Red de telecomunicaciones

A diferencia de lo que sucede con otros servicios, en Santiago del Teide existen más de un operador de telecomunicaciones con redes propias.





Estas redes están presentes tanto de forma aérea como subterráneas, siendo estas últimas las que puedan verse afectadas por la ejecución del proyecto.

Es por esto que, durante la ejecución de las obras previstas, se deberá 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 las citadas redes.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación de los puntos críticos se realizará de forma manual, de esta forma, se evitarán posibles daños en las instalaciones y se garantizará la seguridad de los operarios.

Cabe destacar los importantes costos que se pueden producir en caso de daños o reposiciones no previstas al existir red de telefonía en el núcleo urbano de Arguayo, debido a la costosa que es esta instalación, por lo que es fundamental que la intervención y reposición de este servicio se realice siguiendo las instrucciones de la empresa correspondientes a dicha red de telecomunicación

## 2.4 Red de alumbrado público

La red de alumbrado público se presenta en su mayor parte aérea, salvo algunas calles que se situara soterrado en las aceras, ubicándose en todo caso lejos de la calzada y lo más cercano a las propiedades privadas. Siendo estas últimas las que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar.

Durante la ejecución de las fases de las obras previstas, se deberá cortar el suministro eléctrico en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de suministro.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación de los puntos críticos se realizará de forma manual, de esta forma, se evitarán posibles daños en las instalaciones y se garantizará la seguridad de los operarios.

Sera necesaria la coordinación con la empresa suministradora en el momento de la intervención y reposición del servicio, además, se seguirán las instrucciones de esta empresa

## 2.5 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 de avisar con suficiente antelación de 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.

La realización de las obras de instalación de recogida de aguas residuales y de drenaje de agua pluvial, 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.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 11: Señalización

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Aspectos fundamentales.....	1
4. Señalización requerida .....	2
4.1 Introducción.....	2
4.3 Exposición de la señalización requerida.....	2
4.3.1 Señalización vertical .....	2
4.3.2 Señalización horizontal.....	2
4.3.3 Balizamiento .....	2
4.3.4 Elementos luminosos .....	2
4.3.5 Vallado de obra .....	2
4.3.6 Semáforos .....	3
4.3.7 Trabajadores de la señalización.....	3
5. Plantillas de modelos de señalización de obra .....	3
5.1 Corte de calles y desvíos .....	3
5.2 Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido .....	4
5.3 Estrechamiento del carril de circulación en vía de sentido único. ....	5
5.4 Estrechamiento del carril de circulación en cruces.....	6
5.5 Supresión de carril de circulación vía de sentido único de circulación .....	7
5.6 Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con señales.....	8
5.7 Paso alternativo de vía de doble sentido de circulación con trabajadores de señalización.....	9
5.8 Paso alternativo de vías de doble sentido de circulación con semáforos.....	10



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 11: Señalización



## 1. Introducción

El siguiente "Anejo 11.- Señalización" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es servir de ayuda a los responsables de las obras a realizar, aportando diferentes situaciones y teniendo que ser adoptadas para cada caso. Será de aplicación en todas las obras que afecten a la calzada.

## 2. Referencias

Para el desarrollo de este 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, de 1 de marzo.
- 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
- Manual de Señalización Urbana de Obras fijas

## 3. Aspectos fundamentales

Las características fundamentales a tener en cuenta a la hora de colocar la señalización deben ser:

- La señalización a utilizar debe ir adosada a vehículos o remolques
- Se deben emplear siempre 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 entra 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

Será el contratista el que deba colocar, adquirir y realizar el mantenimiento de la señalización, balizamiento y defensa de estos. Así como, estará obligado a cumplir cualquier modificación que el director de las obras pueda considerar oportuna.



## 4. Señalización requerida

### 4.1 Introducción

A la hora de la planificación de los desvíos de tráfico es importante tener en cuenta:

- Ordenar la circulación en la zona afectada para garantizar en condiciones de seguridad a todos los usuarios independientemente del modo de transporte usado
- Informar al usuario de la presencia de las obras
- Modificando su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias

### 4.3 Exposición de la señalización requerida

#### 4.3.1 Señalización vertical

El color amarillo es el distintivo principal entre la señalización de obra y la convencional. Por lo tanto, solo se emplearán señales con fondo blanco para 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, aquellas señalizaciones con fondo azul (dirección obligatoria, por ejemplo), así como aquellas cuyo fondo es rojo (STOP o dirección prohibida), serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

La señalización no deberá ser plástica y se colocará mediante trípodes o elementos de sustitución similares

En obras de larga duración la señalización será fija. Para el caso de las obras temporales, se valorará otras características de la obra, además de la duración, como la intensidad de tráfico, tipo de ocupación, etc...

#### 4.3.2 Señalización horizontal

Las obras que tengan una duración superior a 15 días deberán pintar con marcas viales color amarillo. Aquellas que se eliminen se hará mediante fresado y no con pintado negro.

Sera 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

#### 4.3.3 Balizamiento

Las obras deben de estar balizadas correctamente. Si hubiera alguna afección en horario nocturno, el responsable de los trabajos deberá colocar balizamientos luminosos.

#### 4.3.4 Elementos luminosos

En las obras en las que la señalización provisional está implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no solo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos indicados en los ejemplos.

#### 4.3.5 Vallado de obra

El vallado de obra que se encuentre en calzada tendrá que ser con barreras NEW JERSEY en caso de obras de larga duración. En el resto se usarán conos homologados, con una separación mínima entre ellos de 0.5m





#### 4.3.6 Semáforos

Sera 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 este, así como su inclusión en el inventario informático disponible en el Área de Circulación y Transporte a efectos de control.

#### 4.3.7 Trabajadores de la señalización

Los trabajadores de la señalización deberán estar correctamente identificados y con vestimenta de alta visibilidad homologada (RD 1047/1992) y señales manuales de STOP/DIRECCION OBLIGATORIA para dar paso alternativo a la circulación

### 5. Plantillas de modelos de señalización de obra.

A continuación, se exponen diferentes plantillas extraídas del "Manual de ejemplos 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 las obras de la Norma 8.3 IC

Además, la mayoría de la zona presenta calles estrechas, por lo tanto, en primer lugar, se expone la plantilla de corte y desvíos de calles. Seguido de otras propuestas que pueden ser utilizadas donde sea necesario.

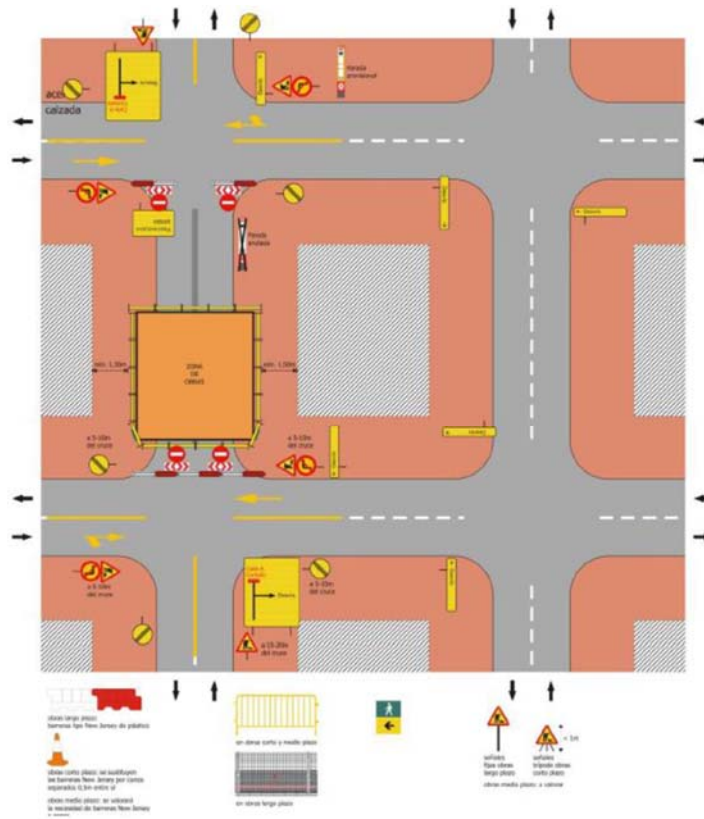
#### 5.1 Corte de calles y desvíos

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo (más de tres meses)

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración



Figura 1. Corte de calles y desvíos



Fuente: Manual de señalización urbana y de obra fija

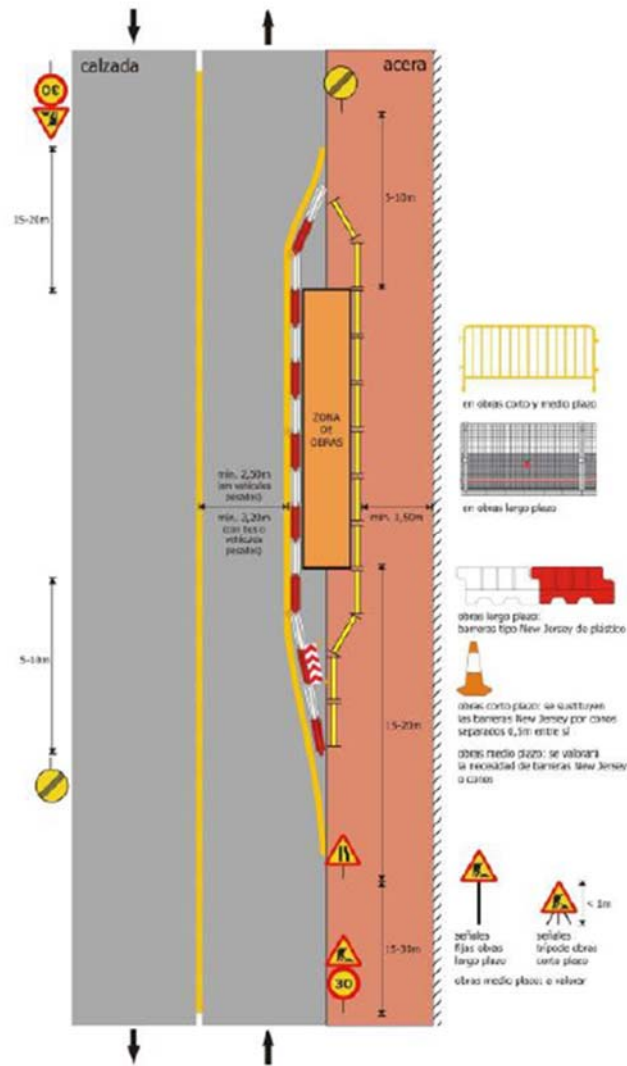
## 5.2 Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración



Figura 2. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido



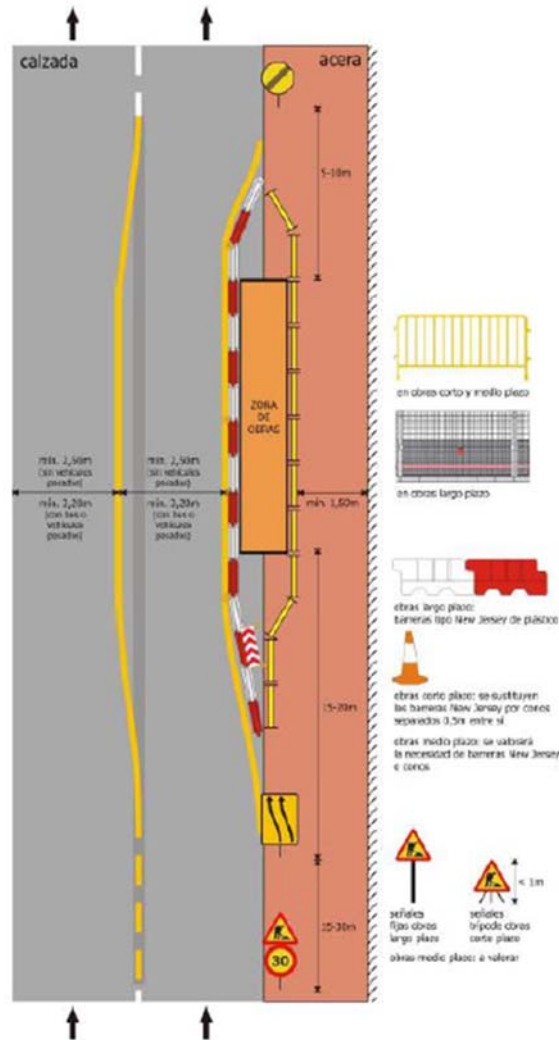
Fuente: Manual de señalización urbana y de obra fija

### 5.3 Estrechamiento del carril de circulación en vía de sentido único.

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración

Figura 3. Estrechamiento del carril de circulación en vía de sentido único



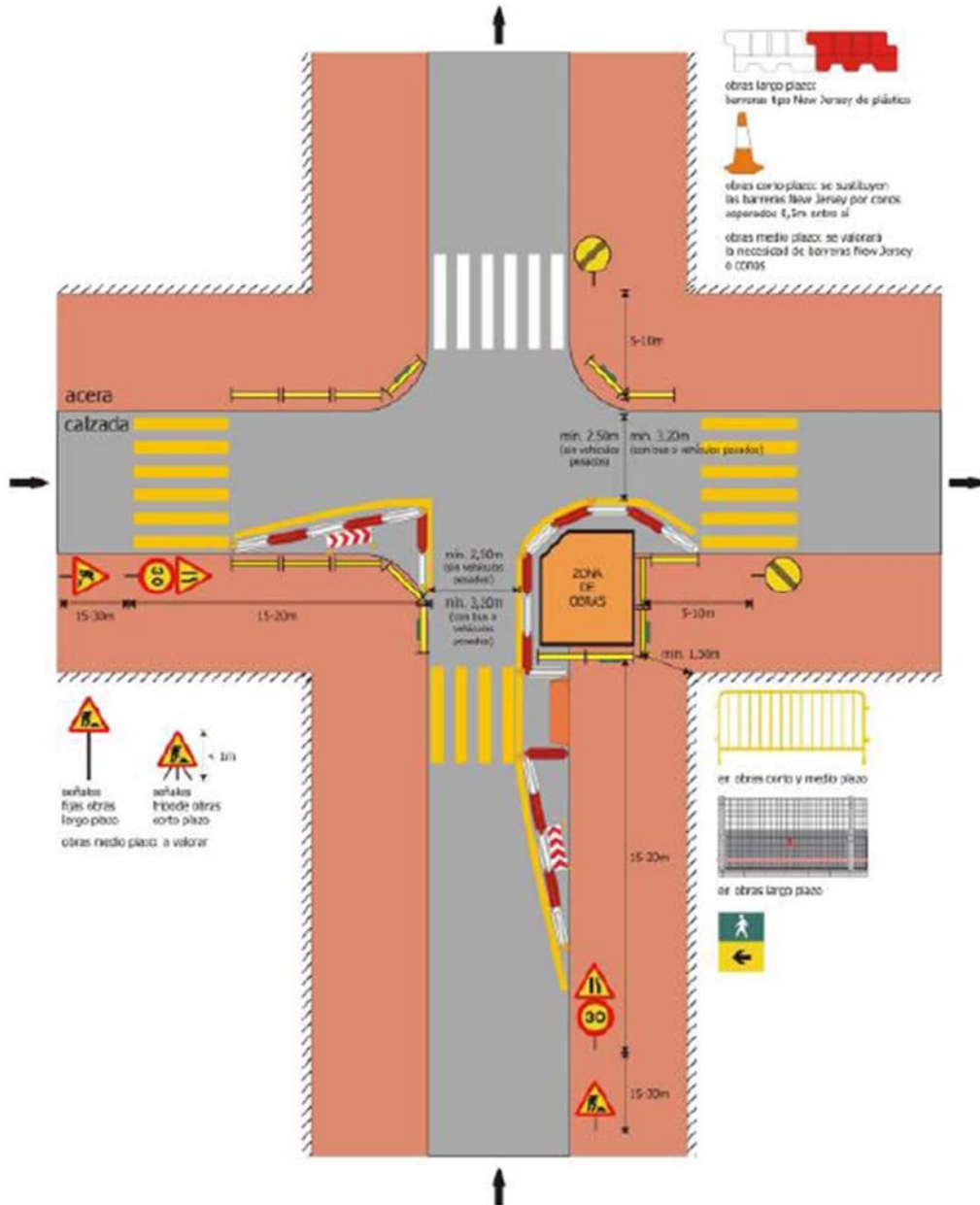
Fuente: Manual de señalización urbana y de obra fija

#### 5.4 Estrechamiento del carril de circulación en cruces

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración

Figura 4. Estrechamiento en el carril de circulación de cruces



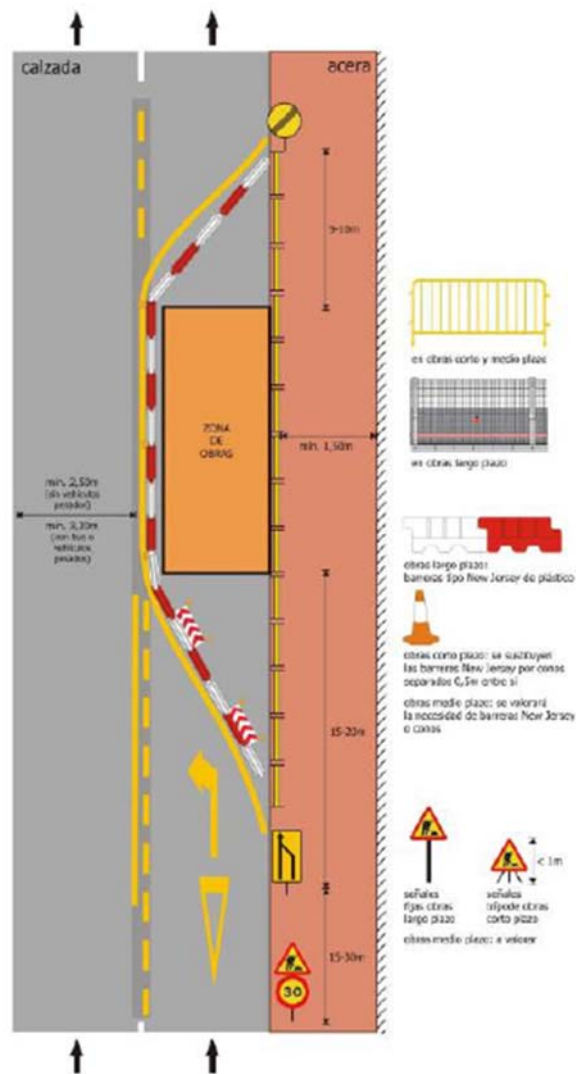
Fuente: Manual de señalización urbana de obras fijas

### 5.5 Supresión de carril de circulación vía de sentido único de circulación

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración

Figura 5. Supresión del carril de circulación vía de sentido único de circulación



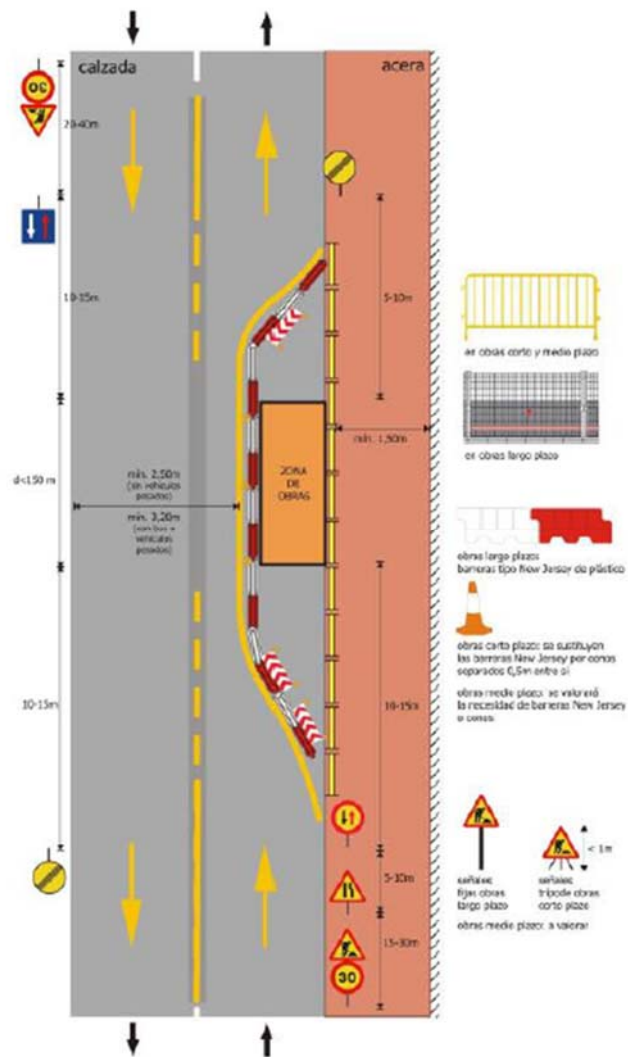
Fuente: Manual de señalización urbana de obras fijas

### 5.6 Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con señales

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración

Figura 6. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con señales



Fuente: Manual de señalización urbana de obras fijas

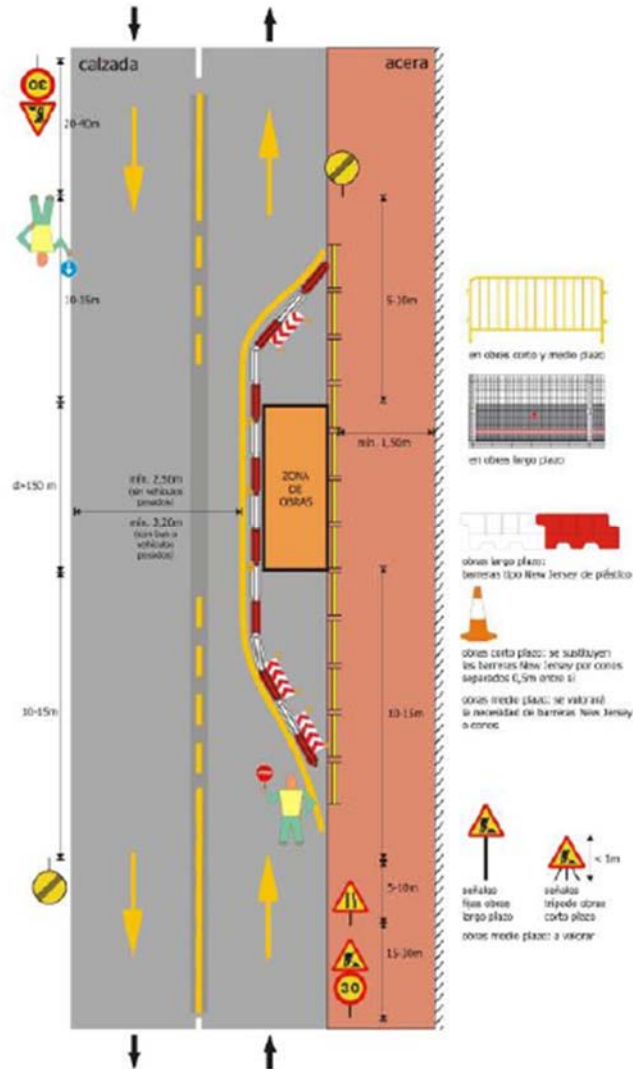
### 5.7 Paso alternativo de vía de doble sentido de circulación con trabajadores de señalización

Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración



Figura 7. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con trabajadores de señalización



Fuente: Manual de señalización urbana de obras fijas

### 5.8 Paso alternativo de vías de doble sentido de circulación con semáforos

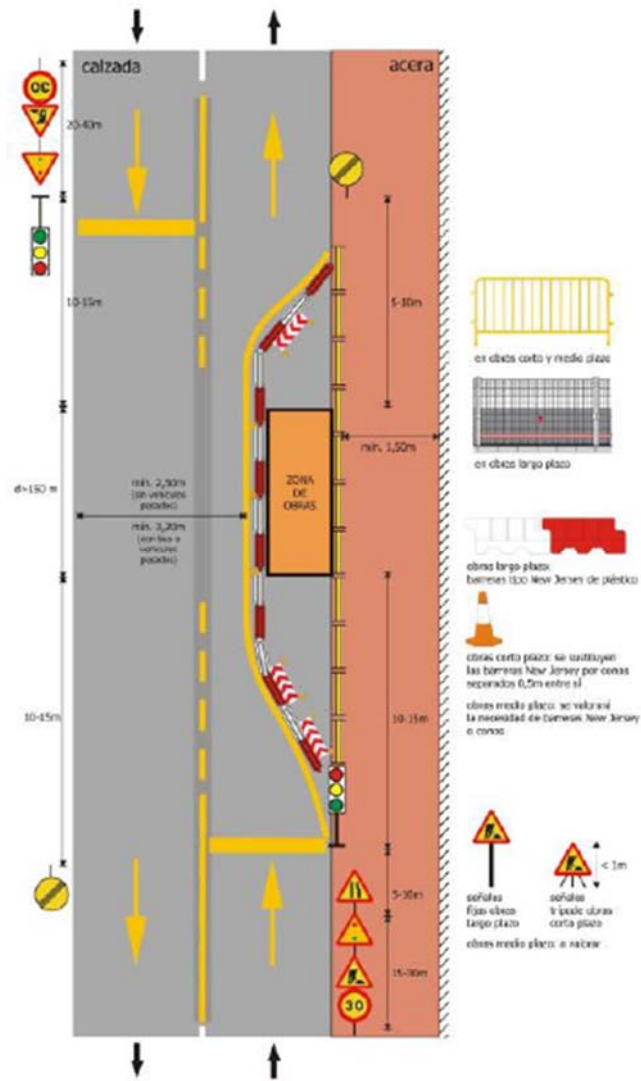
Consideraciones a tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración





Figura 8. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con semáforo



Fuente: Manual de señalización urbana de obra fija



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 12: Plan de trabajos

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Descripción de las actividades principales.....	1
3. Duración de la ejecución de la obra.....	1



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 12: Plan de trabajos



## 1. Introducción

El siguiente "Anejo 12.- Plan de trabajos" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es la realización de un programa de trabajos aproximado de las obras a ejecutar, mediante el análisis de las distintas unidades de obra que conformaran la ejecución del presente proyecto.

Se mostrará el desarrollo esperable de las distintas actividades de obra, habiéndolo realizado por tramos, especificados dichos tramos en el apéndice 10.01 y apéndice 10.02, correspondiendo a la zona norte y zona sur del núcleo de Arguayo respectivamente.

La estimación real del programa de trabajo deberá realizarla la empresa adjudicataria de las obras en función de sus rendimientos y equipos profesionales.

## 2. Descripción de las actividades principales

A continuación, se exponen las distintas actividades principales de este proyecto, dentro de las cuales se agrupan las unidades que componen la ejecución del presente proyecto:

- Demolición de firme
- Movimiento de tierra
- Saneamiento
- Pluviales
- Firmes
- Señalización
- Seguridad y salud
- Gestión de residuos

## 3. Duración de la ejecución de la obra

Como se podrá observar en la siguiente página, programa de trabajos, la duración de la ejecución de la obra se ha realizado mediante un diagrama de Gantt. Cada actividad queda marcada por una barra independiente, agrupada en tres tramos cada una de las diferentes actividades, indicando el tiempo esperado en una de las columnas

La duración estimada del proyecto es de 569 días, trabajando una media de 22 días mensuales a 8 horas diarias.

Los capítulos de Seguridad y Salud y Gestión de Residuos se prolongan en toda la ejecución de cada uno de los diferentes tramos, y, en definitiva, en todo el proyecto.



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE**

**Documento nº1**

**Anejo nº 12: Plan de trabajos**

**APENDICE**

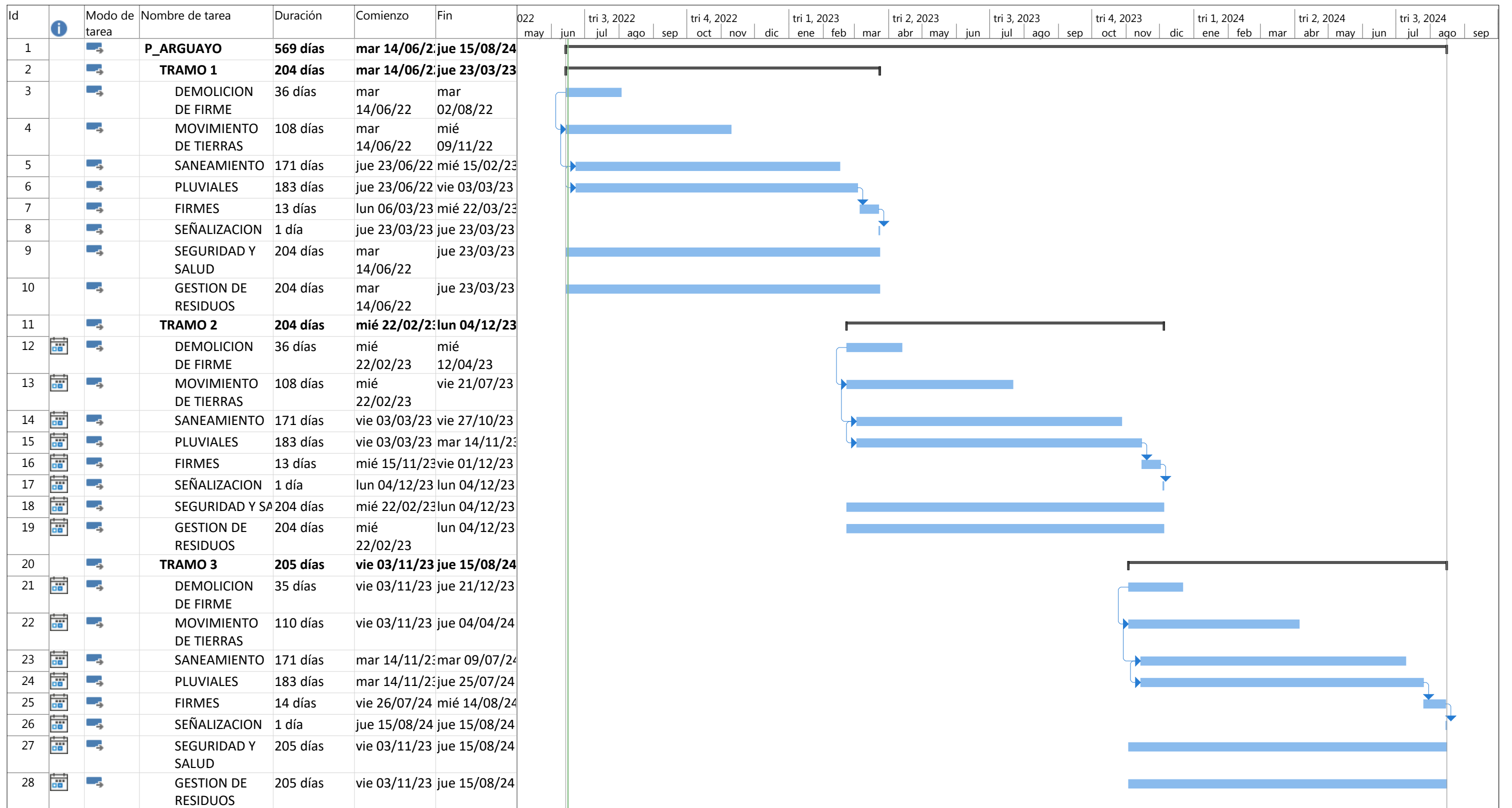
**Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil**

**Autor/es: Josué Javier Hernández Martín**

**Tutor/es: Eduardo de Miguel García**

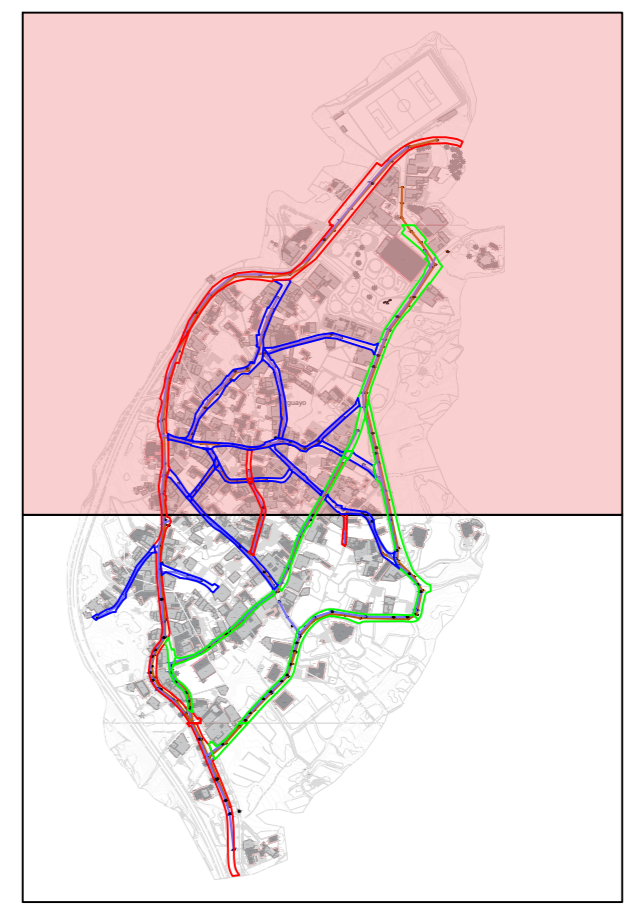
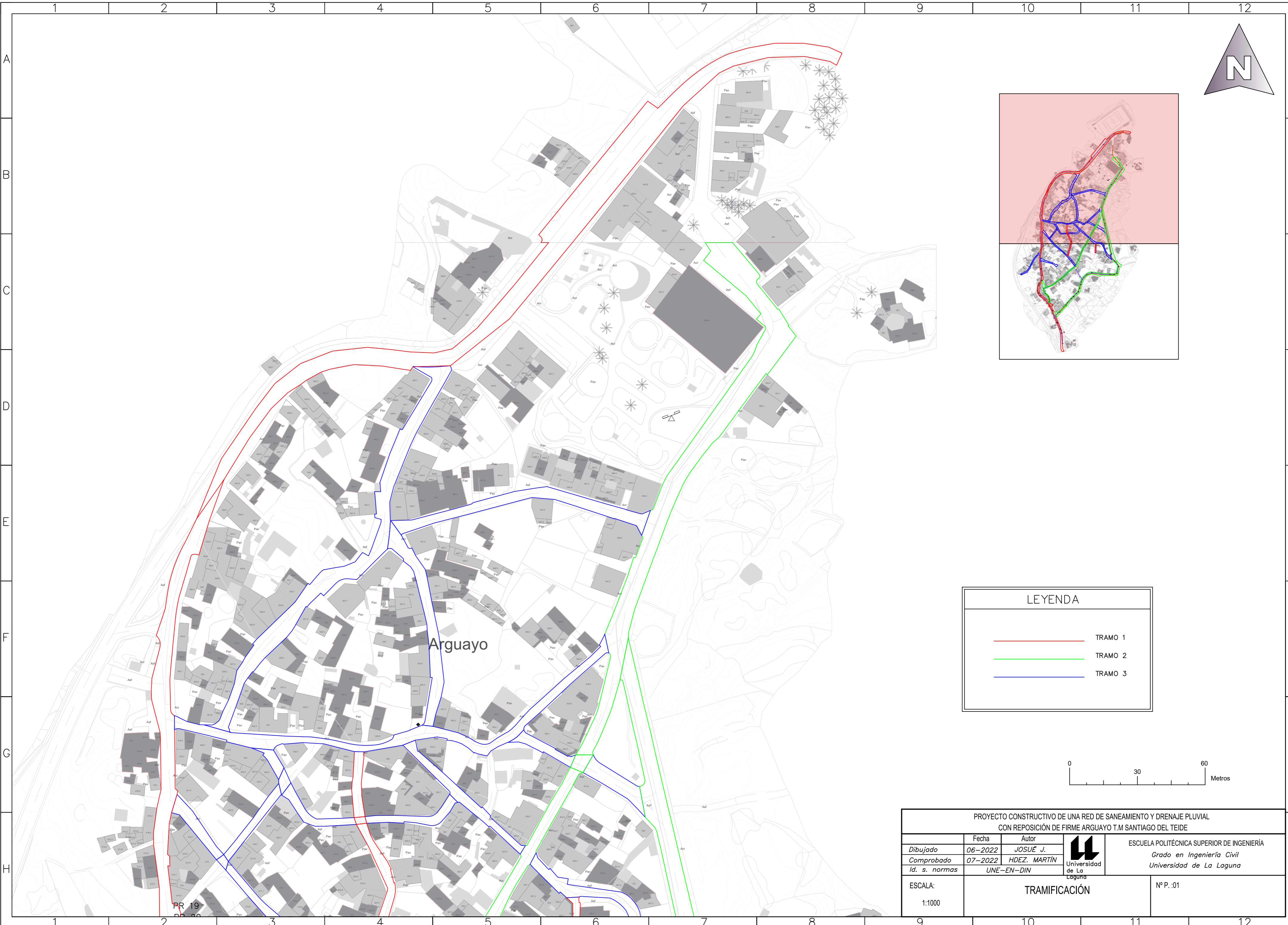
**Julio de 2022**






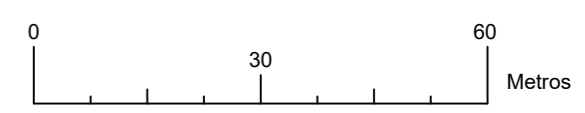


Proyecto: PLAN DE TRABAJOS\_  
Fecha: jue 16/06/22

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			

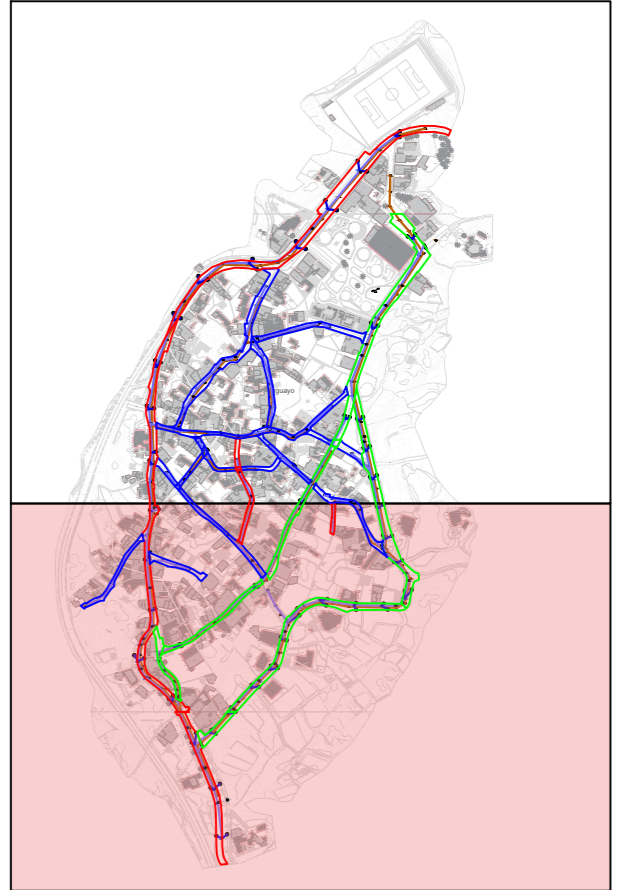
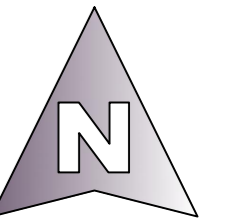
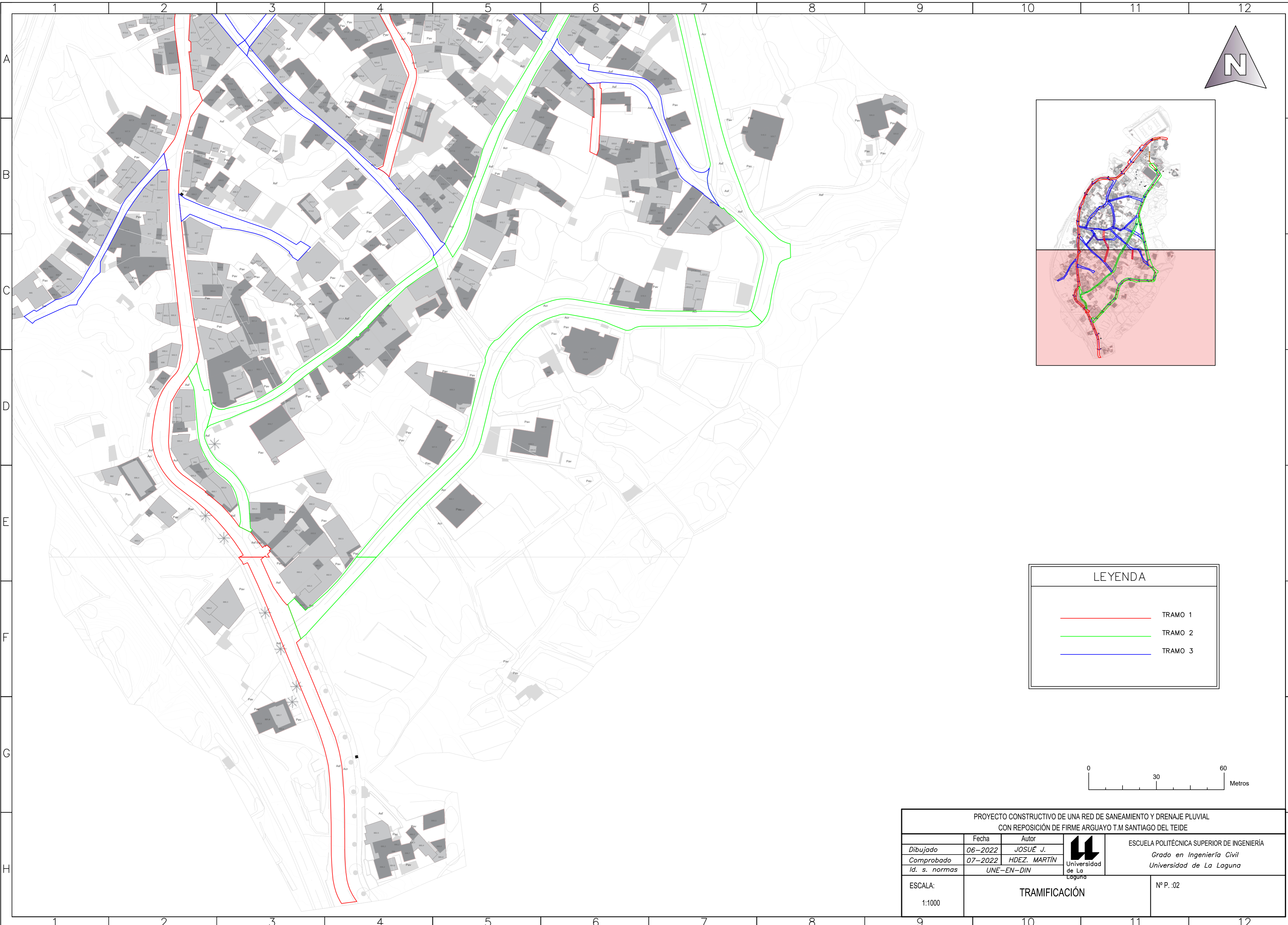





LEYENDA	
	TRAMO 1
	TRAMO 2
	TRAMO 3

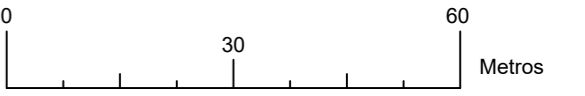



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	TRAMIFICACIÓN		Nº P.:01
1:1000			

PR 19  
03-20



LEYENDA	
	TRAMO 1
	TRAMO 2
	TRAMO 3



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	TRAMIFICACIÓN		Nº P. :02
1:1000			

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



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 13: Justificación de precios

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Precios elementales y cuadros de descompuestos .....	1



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 13: Justificación de  
precios





## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 13.- Justificación de precios*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es la justificación del cálculo de los precios adoptados.

## 2. Precios elementales y cuadros de descompuestos

A continuación, se adjunta los diferentes precios elementales y auxiliares, así como diferentes tipos de cuadros descompuestos aplicados para la elaboración del Documento Nº 4: Presupuesto, del presente presupuesto.

## Cuadro de materiales

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Acero corrugado B 400 S, UNE 36068 (precio medio)	0,73	105,000 kg	77,00
2	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm <sup>2</sup> y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	133,25	24,882 t	3.315,60
3	Arena seca	17,80	59,486 t	1.059,12
4	Arena seca	26,70	697,234 m <sup>3</sup>	18.622,26
5	Arido machaqueo 0-4 mm	16,45	28,721 t	478,68
6	Arido machaqueo 4-16 mm	14,45	84,597 t	1.222,27
7	Arido machaqueo 16-32 mm	15,00	35,040 t	525,60
8	Agua	2,11	106,628 m <sup>3</sup>	224,66
9	Madera pino gallego	324,50	0,344 m <sup>3</sup>	110,21
10	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,00	4,477 m <sup>3</sup>	1.298,39
11	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (antigua ECR-1), a granel, para riegos de adherencia s/UNE-EN 13808.	0,77	5.744,100 kg	4.403,81
12	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP (antigua ECI), a granel, para riegos de imprimación, s/UNE-EN 13808.	0,78	11.488,200 kg	8.999,09
13	Clavos 2"	1,16	6,888 kg	6,89
14	Alambre de atar de 1,2 mm	0,98	2,000 kg	2,00
15	Base de pozo prefabricada de 1000x700 (Dxh) mm de hormigón armado c/2 acometidas, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917.	205,80	369,000 ud	75.940,20
16	Cono de pozo prefabricado de 1000/625x1000 (Dxh) mm, e=120 mm, de hormigón armado c/pates, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917.	90,83	369,000 ud	33.516,27
17	Junta de goma D=1000 mm para pozos de registro para unión entre dos piezas.	6,78	369,000 ud	2.501,82
18	Tapa cuadrada y marco monobloque con garganta hidráulica anti-olores de fundición dúctil, 4 patines de goma clipados sobre la tapa impidiendo el contacto metal/metal entre tapa y marco y anti-ruido, clase B-125, con medidas exteriores de marco 400x400x40 mm y hueco libre de 300x300 mm, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 12 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref QUATTRO 400, de EJ-NORINCO	36,37	284,000 ud	10.329,08
19	Tapa cuadrada y marco monobloque con garganta hidráulica anti-olores de fundición dúctil, 4 patines de goma clipados sobre la tapa impidiendo el contacto metal/metal entre tapa y marco y anti-ruido, clase B-125, con medidas exteriores de marco 700x700x42 mm y hueco libre de 600x600 mm, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 39 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref QUATTRO 700, de EJ-NORINCO	147,53	2,000 ud	295,06

**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
20	Tapa redonda articulada y marco octogonal de fundición dúctil para calzada, soporte elástico de polietileno clipado sobre el marco anti-ruido y anti-desplazamiento, bloqueo de seguridad a 90° y extraíble en posición vertical, autocentrada en su marco por 5 guías, con medidas exteriores de marco ø 850x100 mm y hueco libre de ø 600 mm, clase D-400, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 52 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref TWINO SR, de EJ-NORINCO	172,59	374,000 ud	64.548,66
21	Reja articulada plana y marco rectangular de fundición dúctil, articulada de barrotes rectos con un eje de articulación cautivo paralelo a la acera con ángulo de apertura 100°, articulación anti-robo despues del sellado, fuerza de resistencia de 400 kN, con medidas exteriores de 725x400x80 mm y hueco libre de 530x300 mm, clase C-250, certificado Aenor y NF, peso del conjunto rejilla y marco de 40 Kg, superficie tragante 1100 cm², s/ norma EN-124, ref GC055030A, de EJ-NORINCO	153,41	118,000 ud	18.102,38
22	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	55,85	5,000 ud	279,25
23	Tubería de polipropileno triple capa para evacuación de aguas residuales y pluviales por gravedad a baja y alta temperatura, insonorizada, certificado Fraunhofer nivel de fonoabsorbencia 12 dB con caudal de descarga 2 l/s, de D=160 mm y e=4,9 mm, UNE-EN 1451-1, color azul, Triplus de Italsan.	20,95	8,000 m	167,60
24	Tubería de polipropileno triple capa para evacuación de aguas residuales y pluviales por gravedad a baja y alta temperatura, insonorizada, certificado Fraunhofer nivel de fonoabsorbencia 12 dB con caudal de descarga 2 l/s, de D=200 mm y e=6,2 mm, UNE-EN 1451-1, color azul, Triplus de Italsan.	47,81	13,000 m	621,53
25	Tubería PVC-U saneamiento junta elástica D=400, e=9,8 mm, UNE EN 1401-1, serie SN-4, T.P.P.	89,13	359,835 m	32.073,29
26	Tubería PVC-U saneamiento junta elástica D=630, e=15,4 mm, UNE EN 1401-1, serie SN-4, T.P.P.	196,08	472,185 m	92.584,24
27	Tubería PVC-U saneamiento D 200 mm junta elástica e=4,9 mm, UNE EN 1401-1, serie SN-4, Terrain	36,33	2.856,452 m	103.784,40
28	Tubería PVC-U saneamiento D 315 mm junta elástica e=7,7 mm, UNE EN 1401-1, serie SN-4, Terrain	90,14	5.443,935 m	490.731,86
29	Grupo depurador (fosa-filtro) de PE para 60 hab., 10000 l CABEL	6.250,00	2,000 ud	12.500,00
30	Grupo depurador compacto oxidación total de PE para 200 hab., CABEL	34.550,00	1,000 ud	34.550,00
31	Depósito separador de arenas poliéster 4000 l, CABEL	2.020,00	3,000 ud	6.060,00
32	Microesferas vidrio	1,90	8,600 kg	16,30
33	Esmalte para señalización vial, blanca o amarilla, 6-8 m²/l, PALVEROL SEÑALIZACIÓN TRÁFICO de Palcanarias	10,70	11,915 l	127,45
34	Expropiaciones necesarias para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto	7,50	850,000 m²	6.375,00
35	GESTION DE RESIDUOS	294.920,46	1,000 u	294.920,46
36	SEGURIDAD Y SALUD	26.327,28	1,000 u	26.327,28

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
37	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,00	66,422 t	2.751,75
38	Material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	2,50	4.621,041 t	11.576,32
39	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	9,79	958,368 t	9.393,90
40	Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable.	4,79	13.592,300 m³	65.107,12
41	Cinta plastificada.	0,14	14.951,530 m	2.038,85
42	Cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel, según UNE-EN 197-1.	92,44	142,332 t	13.189,42
43	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,24	17.079,822 kg	4.080,18
44	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	292,74	56,933 t	16.700,27
45	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante, para usar como riego de curado en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.	0,24	10.530,850 kg	2.489,11
			Importe total:	1.474.024,63

## Justificación de precios

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
1	ADR010	m <sup>3</sup>	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra de préstamo y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt01var010	1,100 m	Cinta plastificada.	0,14
	mt01arz030a	1,000 m <sup>3</sup>	Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta	4,79
	mq04dua020b	0,100 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,38
	mq02rod010d	0,150 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo	7,16
	mq02cia020j	0,010 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	44,89
	mo113	0,192 h	Peón ordinario construcción.	18,69
	%0200	2,000 %	Costes indirectos	11,10
			Total por m <sup>3</sup> .....	11,31
			Son ONCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m <sup>3</sup> .	
2	D01E0050	m <sup>2</sup>	Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	
	M01A0010	0,090 h	Oficial primera	14,75
	QAA0020	0,033 h	Retroexcavadora 72 kW	32,21
	%	2,000 %	Costes indirectos	2,40
			Total por m <sup>2</sup> .....	2,44
			Son DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .	

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
3	D02C0010	m <sup>3</sup>	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.		
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,89	1,39
	mq01pan010a	0,039 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	45,06	1,76
	mq01exn050c	0,039 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	72,80	2,84
	QAB0030	0,100 h	Camión basculante 15 t	33,36	3,34
	%	2,000 %	Costes indirectos	9,30	0,19
Total por m <sup>3</sup> .....					9,52
Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m <sup>3</sup> .					
4	D04AB0100	m	Tubería de saneamiento 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.		
	M01A0010	0,200 h	Oficial primera	14,75	2,95
	M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78
	E28EB0280	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36,33	38,15
	E01CA0020	0,070 m <sup>3</sup>	Arena seca	26,70	1,87
	%	2,000 %	Costes indirectos	45,80	0,92
Total por m .....					46,67
Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.					
5	D04AB0140	m	Tubería de saneamiento 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.		
	M01A0010	0,200 h	Oficial primera	14,75	2,95
	M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78
	E28EB0300	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90,14	94,65
	E01CA0020	0,082 m <sup>3</sup>	Arena seca	26,70	2,19
	%	2,000 %	Costes indirectos	102,60	2,05
Total por m .....					104,62
Son CIENTO CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.					



Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
6	D04AB0460...	m	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 450 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.		
	M01A0010	0,200 h	Oficial primera	14,75	2,95
	M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78
	E28EB0070_1	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 450 mm T.P.P.	89,13	93,59
	E01CA0020	0,090 m <sup>3</sup>	Arena seca	26,70	2,40
	%	2,000 %	Costes indirectos	101,70	2,03
Total por m .....					103,75
Son CIENTO TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.					
7	D04AB0460...	m	Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) 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.		
	M01A0010	0,200 h	Oficial primera	14,75	2,95
	M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78
	E28EB0070_1	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 450 mm T.P.P.	89,13	93,59
	E01CA0020	0,090 m <sup>3</sup>	Arena seca	26,70	2,40
	%	2,000 %	Costes indirectos	101,70	2,03
Total por m .....					103,75
Son CIENTO TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.					
8	D04AB0480...	m	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 630 mm y 15,4 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.		
	M01A0010	0,200 h	Oficial primera	14,75	2,95
	M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78
	E28EB0090	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 630 mm T.P.P.	196,08	205,88
	E01CA0020	0,113 m <sup>3</sup>	Arena seca	26,70	3,02
	%	2,000 %	Costes indirectos	214,60	4,29
Total por m .....					218,92
Son DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.					

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
9	D04BA0010	ud	Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm <sup>2</sup> 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.		
	M01A0010	2,500 h	Oficial primera	14,75	36,88
	M01A0030	2,500 h	Peón	13,89	34,73
	A03A0030	0,120 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm <sup>2</sup>	95,52	11,46
	A03A0010	0,041 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm <sup>2</sup>	89,10	3,65
	A05AG0020	0,800 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17,57	14,06
	E28BA0050	1,000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36,37	36,37
	A06B0010	0,420 m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos.	11,05	4,64
	A06D0020	0,240 m <sup>3</sup>	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,58	1,10
	%	2,000 %	Costes indirectos	142,90	2,86
Total por ud .....					145,75

Son CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

10	D04BA0090	ud	Arqueta de registro de 70x70x70 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> 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.		
	M01A0010	4,000 h	Oficial primera	14,75	59,00
	M01A0030	4,000 h	Peón	13,89	55,56
	A03A0030	0,280 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm <sup>2</sup>	95,52	26,75
	A03A0010	0,088 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm <sup>2</sup>	89,10	7,84
	A05AG0020	1,960 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17,57	34,44
	E28BA0080	1,000 ud	Tapa cuadrada 600x600 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 700, E	147,53	147,53
	A06B0010	1,030 m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos.	11,05	11,38
	A06D0020	0,700 m <sup>3</sup>	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,58	3,21
	%	2,000 %	Costes indirectos	345,70	6,91

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

Total por ud .....: 352,62

Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

11	D04CA0010...	ud	Imbornal circular, formado por un pozo con tapa de reja (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 pates 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, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
	M01A0010	0,500 h	Oficial primera	14,75	7,38
	M01A0030	0,500 h	Peón	13,89	6,95
	QAC0010	0,450 h	Camión grúa 20 t	32,74	14,73
	E28BC0110_1	1,000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	172,59	172,59
	E28AC0010	1,000 ud	Base de pozo	205,80	205,80
	E28AC0020	1,000 ud	Cono de pozo i/pates	90,83	90,83
	E28AD0020	1,000 ud	Junta de goma	6,78	6,78
	%	2,000 %	Costes indirectos	505,10	10,10

Total por ud .....: 515,16

Son QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ud.

12	D04CA0010...	ud	Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, segun el tipo de colector, 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 pates 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.		
	M01A0010	0,500 h	Oficial primera	14,75	7,38
	M01A0030	0,500 h	Peón	13,89	6,95
	QAC0010	0,450 h	Camión grúa 20 t	32,74	14,73
	E28BC0110_1	1,000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	172,59	172,59
	E28AC0010	1,000 ud	Base de pozo	205,80	205,80
	E28AC0020	1,000 ud	Cono de pozo i/pates	90,83	90,83
	E28AD0020	1,000 ud	Junta de goma	6,78	6,78
	%	2,000 %	Costes indirectos	505,10	10,10

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
			Total por ud .....	515,16
Son QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ud.				
13	D04CB0010	ud	Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> 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.	
	M01A0010	2,000 h	Oficial primera	29,50
	M01A0030	2,000 h	Peón	27,78
	A03A0050	0,230 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm <sup>2</sup>	23,38
	A04A0010	20,000 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	27,40
	E28BC0110_1	1,000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	172,59
	E28CC0250	1,000 ud	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, alto impacto, Terrain	55,85
	%	2,000 %	Costes indirectos	6,73
			Total por ud .....	343,23
Son TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por ud.				
14	D04CB0020	m3	Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.	
	M01A0030	2,500 h	Peón	34,73
	QBB0010	2,500 h	Compresor caudal 2,5 m <sup>3</sup> /min 2 martillos.	29,00
	A06D0010	1,000 m <sup>3</sup>	Carga manual y transporte de escombros a vertedero, a 10 km	16,50
	%	2,000 %	Costes indirectos	1,60
			Total por m3 .....	81,83
Son OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.				

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
15	D04DB0450	ud	Grupo depurador compacto de aguas residuales, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 60 personas (10000 l de capacidad), de H=1705 mm, L=5990 mm y A=1650 mm, formado por cámara decantación-digestión y filtro biológico, con bocas de registro, incluso tubo de aireación para la salida de aire, conexión a red de saneamiento con tubería de D 160 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> , 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.		
	M01A0010	9,900 h	Oficial primera	14,75	146,03
	M01A0030	9,900 h	Peón	13,89	137,51
	E28LC0670	1,000 ud	Grupo depurador (fosa-filtro) de PE para 60 hab., 10000 l CABEL	6.250,00	6.250,00
	A03A0010	3,710 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm <sup>2</sup>	89,10	330,56
	E01E0010	15,000 m <sup>3</sup>	Agua	2,11	31,65
	E28CDB0080	4,000 m	Tubería PP aguas resid. insonor. D=160 mm, Triplus	20,95	83,80
	A06B0010	22,280 m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos.	11,05	246,19
	A06C0020	11,880 m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5,64	67,00
	A06D0020	10,400 m <sup>3</sup>	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,58	47,63
	%	2,000 %	Costes indirectos	7.340,40	146,81
Total por ud .....					7.487,18

Son SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS  
CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ud.

16	D04DG0050	ud	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 <sup>2</sup> , 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.		
	M01A0010	5,500 h	Oficial primera	14,75	81,13
	M01A0030	5,500 h	Peón	13,89	76,40
	E28LG0050	1,000 ud	Depósito separador de arenas poliéster 4000 l, CABEL	2.020,00	2.020,00
	A03A0010	0,570 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm <sup>2</sup>	89,10	50,79
	E01E0010	4,000 m <sup>3</sup>	Agua	2,11	8,44
	E28CDB0090	4,000 m	Tubería PP aguas resid. insonor. D=200 mm, Triplus	47,81	191,24
	A06B0010	8,770 m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos.	11,05	96,91
	A06C0020	3,710 m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5,64	20,92
	A06D0020	5,060 m <sup>3</sup>	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,58	23,17
	%	2,000 %	Costes indirectos	2.569,00	51,38

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

Total por ud .....: 2.620,38

Son DOS MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

17	D29DC0010...	ud	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 <sup>2</sup> 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.	
	M01A0010	1,600 h	Oficial primera	14,75
	M01A0030	1,000 h	Peón	13,89
	A06D0020	0,360 m <sup>3</sup>	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,58
	A03A0030	0,270 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm <sup>2</sup>	95,52
	A05AG0020	0,960 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17,57
	E28BF0015	1,000 ud	Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-2	153,41
	%	2,000 %	Costes indirectos	235,20
			Total por ud .....:	239,91

Son DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

18	D29FC0020	m <sup>2</sup>	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m <sup>2</sup> ), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
	E01CB0010	0,003 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,45
	E01KA0075	1,200 kg	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP (ECI) a granel	0,78
	QAF0030	0,003 h	Camión bituminador	41,94
	M01A0010	0,010 h	Oficial primera	14,75
	M01A0030	0,010 h	Peón	13,89
	%	2,000 %	Costes indirectos	1,40
			Total por m <sup>2</sup> .....:	1,44

Son UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
19	D29FC0030	m <sup>2</sup>	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m <sup>2</sup> , extendido.		
	E01KA0030	0,600 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	0,77	0,46
	QAF0030	0,003 h	Camión bituminador	41,94	0,13
	M01A0010	0,010 h	Oficial primera	14,75	0,15
	M01A0030	0,010 h	Peón	13,89	0,14
	%	2,000 %	Costes indirectos	0,90	0,02
Total por m <sup>2</sup> .....					0,90

Son NOVENTA CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

20	D29IA0170	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.		
	E35HD0040	0,485 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10,70	5,19
	QAF0090	0,120 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15,42	1,85
	QAB0050	0,040 h	Furgón de 3,5 t	15,42	0,62
	M01A0010	0,080 h	Oficial primera	14,75	1,18
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,89	0,56
	M01B0130	0,040 h	Encargado señalización.	14,75	0,59
	%	2,000 %	Costes indirectos	10,00	0,20
Total por ud .....					10,19

Son DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por ud.

21	D29IA0260	ud	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.		
	E35HD0040	0,464 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10,70	4,96
	QAF0090	0,150 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15,42	2,31
	QAB0050	0,045 h	Furgón de 3,5 t	15,42	0,69
	M01A0010	0,120 h	Oficial primera	14,75	1,77
	M01A0030	0,260 h	Peón	13,89	3,61
	M01B0130	0,100 h	Encargado señalización.	14,75	1,48
	E35HD0030	0,860 kg	Microesferas vidrio	1,90	1,63
	%	2,000 %	Costes indirectos	16,50	0,33
Total por ud .....					16,78

Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
22	DIS011	m	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.	
	mq01exn050c		0,016 h Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	72,80 1,16
	mo112		0,018 h Peón especializado construcción.	19,00 0,34
	mq01ret010		0,016 h Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	45,86 0,73
	%		2,000 % Costes indirectos	2,20 0,04
			Total por m .....	<u>2,27</u>
			Son DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m.	
23	PAJ	m <sup>2</sup>	Expropiaciones necesarias para la colocación de equipos y bienes referentes al proyecto	
			Total por m <sup>2</sup> .....	<u>7,50</u>
			Son SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .	
24	PAJ_GR	u	GESTION DE RESIDUOS	
			Total por u .....	<u>294.920,46</u>
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.	
25	PAJ_SS	u	SEGURIDAD Y SALUD	
			Total por u .....	<u>26.327,28</u>
			Son VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por u.	



Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
26	UFF010b	m <sup>2</sup>	<p>Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 22 cm de espesor de suelocemento formada por la mezcla en central de material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42 con cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel; riego de curado mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; mezcla bituminosa en caliente: riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles &lt;=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.</p> <p>Incluye: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla con cemento. Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento. Fabricación de la mezcla con cemento. Transporte de la mezcla con cemento. Vertido y extensión de la mezcla con cemento. Prefisuración de la capa de mezcla con cemento. Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento. Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento. Curado de la capa de mezcla con cemento. Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento. Preparación de la superficie para el riego de adherencia. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt01arp100o	0,487 t	Material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	2,50	1,22
	mt08cet020c	0,015 t	Cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel, según UNE-EN 197-1.	92,44	1,39
	mt14ebc010a	1,800 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,24	0,43

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt01arp120cIwi	0,101 t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	9,79	0,99
	mt01arp060c	0,007 t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,00	0,29
	mt14ebc020EfF1c	0,006 t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	292,74	1,76
	mq10csc010	0,005 h	Central discontinua para tratamiento de materiales con cemento, de 160 t/h.	96,90	0,48
	mq04tk010	7,524 t...	Transporte de áridos.	0,12	0,90
	mq04cab010d	0,008 h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	43,84	0,35
	mq01mot010b	0,005 h	Motoniveladora de 154 kW.	83,88	0,42
	mq02cia020j	0,007 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	44,89	0,31
	mq02rov010i	0,005 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, d	69,78	0,35
	mq01pan010a	0,008 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	45,06	0,36
	mq02cia020f	0,006 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	47,04	0,28
	mq11bar010	0,002 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	13,78	0,03
	mq10mbc010	0,003 h	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente, de 200 t/h.	346,08	1,04
	mq04tk020	1,710 t...	Transporte de aglomerado.	0,12	0,21
	mq04deq010	1,000 Ud	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	1,15	1,15
	mq11ext030	0,003 h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	89,98	0,27
	mq02rot030b	0,003 h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	45,92	0,14
	mq11com010	0,003 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	65,18	0,20
	mo041	0,008 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,93	0,16
	mo087	0,011 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,92	0,21
	%	2,000 %	Costes indirectos	12,90	0,26

Total por m<sup>2</sup> .....: 13,20

Son TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
27	USE012	Ud	Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VFL, capacidad para 500 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 30 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 75000 litros/día, equipada con dos reactores biológicos tipo AT, dos compresores y un depósito de fangos. Totalmente instalada y en funcionamiento, sin incluir la excavación, la nivelación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la estación depuradora. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. 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.	
	mt46edb010r	1,000 Ud	Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VFL, capacidad para 500 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 30 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 75000 litros/día, equipada con una estación de bombeo, dos reactores biológicos tipo AT, dos compresores y un depósito de fangos, según UNE-EN 12566-3.	129.010,00
	mq04cag010a	2,000 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	98,90
	mo008	20,000 h	Oficial 1ª fontanero.	388,40
	mo107	20,000 h	Ayudante fontanero.	357,20
	mo003	2,000 h	Oficial 1ª electricista.	38,84
	mo102	2,000 h	Ayudante electricista. Costes	35,72
	%	2,000 %	indirectos	2.598,58
Total por Ud .....				132.527,64
Son CIENTO TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.				
28	UXF120	m <sup>2</sup>	Riego de curado con 1,1 kg/m <sup>2</sup> de emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt47aag050qB	1,100 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asf	0,26
	mq02cia020f	0,004 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,19
	mo041	0,004 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,08
	mo087	0,004 h	Ayudante construcción de obra civil.	0,08
	%0200	2,000 %	Costes indirectos	0,01

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

			Total por m <sup>2</sup> .....	0,62
--	--	--	--------------------------------	------

Son SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 14: Clasificación del contratista

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Clasificación del contratista.....	1





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 14: Clasificación del  
contratista



## 1. Introducción

El siguiente "Anejo 14.- Clasificación del contratista" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es la justificación de la clasificación del contratista, que se obtiene a partir del cumplimiento de la Ley 9/2017 del 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 214/24/UR, de 26 de febrero de 2014.

## 2. Referencias

Para el desarrollo de este 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 la 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 Directrices del Parlamento Europeo del Consejo 2014/23 UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

## 3. Clasificación del contratista

Se atenderá a lo dispuesto en el Capítulo II (Clasificación y registro de empresas) del Título II (Requisitos para contrata con la Administración) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobada por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre y en concreto a lo dispuesto en su Sección 1ª Clasificación de empresas contratistas de obras. Estas condiciones determinadas en función del tipo de obra, del presupuesto de esta y del plazo de ejecución previsto.

Sabiendo que el presupuesto de ejecución material (PEM) asciende hasta la cifra de 1.948.136,09 € y el tipo de obra se establecen los subgrupos exigibles a la clasificación del contratista.

En base a la cuantía y en función del tipo de obra se establecen los grupos 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.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.

Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros

Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.



Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.

$$Categoría = \frac{1.948.136,09}{25,86} \cdot 12 = 904.007,47€ \rightarrow \text{categoría 4}$$

Ecuación 1

Tabla 1. Categorías del contratista

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA (igual o superior)
E	1	4

- Grupo E: Hidráulicas
- Subgrupo 1: Abastecimiento y saneamiento
- Categoría 4: si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 15: Control de Calidad

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Generalidades.....	1
4. Ensayos a realizar.....	2
4.1 Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos.....	2
4.2 Rellenos localizados.....	2
4.2.1 Materiales a utilizar como relleno.....	2
4.2.2. Materiales colocados en obra.....	2
5. Red de saneamiento y red de pluviales.....	2
5.1 Ensayos.....	2
5.2 Pruebas de funcionamiento.....	2
5.2.1 Pruebas por tramos.....	2
5.2.2 Revisión general.....	3
6. Servicios afectados.....	3
6.1 Red de abastecimiento.....	3
6.2 Red de alumbrado.....	3
6.3 Red de electricidad.....	3
6.4 Red de telecomunicaciones.....	3
7. Pavimentación asfáltica.....	3
7.1 Mezcla bituminosa en caliente.....	3
7.2 Riegos de adherencia.....	3
9. Hormigón.....	4
10. Presupuesto.....	4



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 15: Control de calidad





## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 15.- Control de Calidad*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es definir las diferentes pruebas y ensayos a realizar durante la ejecución de la obra que componen el presente proyecto, los cuales se detallan a continuación.

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 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

### 4.1 Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos

Cada 2.500 m<sup>3</sup>

- 1 ensayo de apisonado de suelos por el método Proctor modificado, según UNE 130501:1994

Cada 5.000 m<sup>3</sup>:

- 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 m<sup>3</sup>:

- 1 índice de CBR en laboratorio, según UNE 103502:1995

### 4.2 Rellenos localizados

#### 4.2.1 Materiales a utilizar como relleno

Cada 400 m<sup>3</sup> de cada material:

- 1 ensayo de apisonado de suelos por el método Proctor modificado, según UNE 130501:1994

Cada 2.000m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 a 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 ENTEMANSER S.A.

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 Santiago del Teide.

### 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 Riegos de adherencia

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



## 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

Se estima que el presupuesto de control de calidad no superará el 1% del presupuesto de ejecución material, 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



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE**

**Documento nº1**

**Anejo nº 15: Control de Calidad**

**Presupuesto**

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

**Autor/es: Josué Javier Hernández Martín**

**Tutor/es: Eduardo de Miguel García**

**Julio de 2022**



## ÍNDICE

- 1.Mediciones.
- 2.Cuadro de Precios Nº 1.
- 3.Cuadro de Precios Nº 2.
- 4.Presupuesto.
- 5.Resumen.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

**Anejo nº 15: Control de calidad**

Medición



## Presupuesto parcial n° 1 MECANICA DE SUELOS

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>1.1 D33A0020</b>	<b>ud</b>	<b>Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104</b>					
Cada 2000m3		8			8,00		
					Total ud.....:	8,00	
<b>1.2 D33A0040</b>	<b>ud</b>	<b>Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.</b>					
cada 5000m3		3			3,00		
					Total ud.....:	3,00	
<b>1.3 D33A0190</b>	<b>ud</b>	<b>Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asentos 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/cm².</b>					
cada 500m de zanja		18			18,00		
					Total ud.....:	18,00	
<b>1.4 D33A0120</b>	<b>ud</b>	<b>Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.</b>					
cada 3500m3		4			4,00		
					Total ud.....:	4,00	

Presupuesto parcial nº 2 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>2.1 D33CB0010</b>	<b>ud</b>	<b>Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	
<b>2.2 D33CB0020</b>	<b>ud</b>	<b>Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	

Presupuesto parcial n° 3 ENSAYOS DE LIGANTES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>3.1 D33H0010</b>	<b>ud</b>	<b>Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.</b>					
		5			5,00		
					Total ud.....:	5,00	

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	ud Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104	69,36	SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2	ud Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.	59,42	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3	ud Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.	77,24	SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4	ud 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/cm².	451,57	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5	ud Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	72,29	SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
6	ud Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	84,17	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7	ud Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	89,13	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
Santiago del Teide, a 29 de junio de 2022 Ingeniero Civil			
Josue J. Hernández Martín			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	ud de Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104  Materiales Medios auxiliares	68,00 1,36	69,36
2	ud de Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.  Materiales Medios auxiliares	58,25 1,17	59,42
3	ud de Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.  Materiales Medios auxiliares	75,73 1,51	77,24
4	ud de 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/cm².  Materiales Medios auxiliares	442,72 8,85	451,57
5	ud de Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.  Materiales Medios auxiliares	70,87 1,42	72,29
6	ud de Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.  Materiales Medios auxiliares	82,52 1,65	84,17
7	ud de Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.  Materiales Medios auxiliares	87,38 1,75	89,13
<p>Santiago del Teide, a 29 de junio de 2022 Ingeniero Civil</p> <p style="margin-top: 20px;">Josue J. Hernández Martín</p>			

Presupuesto y medición

## Presupuesto parcial n° 1 MECANICA DE SUELOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
1.1 D33A0020	ud	Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/norma UNE 103103 y 103104				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Cada 2000m3	8				8,00	
		Total ud .....			8,00	69,36
1.2 D33A0040	ud	Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
cada 5000m3	3				3,00	
		Total ud .....			3,00	59,42
1.3 D33A0190	ud	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/cm².				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
cada 500m de zanja	18				18,00	
		Total ud .....			18,00	451,57
1.4 D33A0120	ud	Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
cada 3500m3	4				4,00	
		Total ud .....			4,00	77,24

## Presupuesto parcial n° 2 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 D33CB0010	ud	Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		Total ud .....		1,00	72,29
2.2 D33CB0020	ud	Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		Total ud .....		1,00	84,17



Presupuesto parcial n° 3 ENSAYOS DE LIGANTES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 D33H0010	ud	<b>Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	5				5,00
		Total ud .....		5,00	89,13
					445,65

Presupuesto de ejecución material

1. MECANICA DE SUELOS .....	9.170,36
2. ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO .....	156,46
3. ENSAYOS DE LIGANTES .....	445,65
Total:	<hr/> 9.772,47

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Santiago del Teide, a 29 de junio de  
2022  
Ingeniero Civil

Josue J. Hernández Martín

Proyecto: P\_E\_ARGUAYO

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
1 MECANICA DE SUELOS .....	9.170,36
2 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO .....	156,46
3 ENSAYOS DE LIGANTES .....	445,65
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>9.772,47</b>
13% de gastos generales	1.270,42
6% de beneficio industrial	586,35
<b>Suma</b>	<b>11.629,24</b>
7% IGIC	814,05
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>12.443,29</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOCE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES CON VEINTINUEVE CENTIMOS.

Santiago del Teide, a 29 de junio de 2022  
Ingeniero Civil

Josue J. Hernández Martín



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 16: Gestión de residuos

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Estimación de la cantidad de residuos generados en obra .....	1



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 16: Gestión de Residuos





## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 16.- Gestión de Residuos*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es concretar el sistema de gestión de los residuos de demolición y de construcción, además de definir la cantidad de residuos, las medidas de prevención y separación, las operaciones de reutilización y prescripciones de la gestión de la obra y la valoración del coste previsto de la gestión

En la aplicación de este estudio será la empresa contratista de las obras del presente proyecto, la que se encargue de desarrollar las soluciones y actividades de gestión de acuerdo con sus sistemas y programas 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. Estimación de la cantidad de residuos generados en obra

En este apartado se estimarán 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.

### 3.1 Identificación de los residuos

La identificación será realizada mediante la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

#### 3.1.1 Residuos de construcción y demolición (RCD)

Son residuos de naturaleza inerte, generados, principalmente en obras de excavación, nueva construcción, reparación, modelación, rehabilitación y demolición, incluso los de obra menor o reparación domiciliaria.

Dichos residuos se dividen en tres categorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligroso, el cual no será objeto de este anejo.

- **RCD de Nivel 1 (A1):** Son los constituidos por el resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras, no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de obras de excavación
- **RCD de Nivel 2 (A2):** Son los residuos no peligrosos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables ni afectan negativamente a otras materias con la que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana

Los residuos generados serán solo los señalados por la Lista Europea. No se consideran aquellos que no superen el m<sup>3</sup> de aporte, que no sean considerados peligrosos y que requieran, por tanto, un tratamiento especial



A continuación, se muestran los residuos esperables, con si correspondiente código de residuos establecidos por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

**Tabla 1. Residuos de construcción y demolición**

Código	Tipología
17 03 02	Mezcla bituminosa distintas de las especificadas en el Código
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03

Fuente: Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

### 3.1.2 Residuos asimilables a urbanos

Son residuos generados por la actividad de la obra, tales como materia orgánica, combustibles. Asimismo, 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 generen en nuestra obra, con el código que le corresponde proveniente de la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

**Tabla 2. Residuos asimilables a urbanos**

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
21 03 06	residuos de limpieza de alcantarillas
22 03 99	residuos municipales no especificados en otra categoría

Fuente: Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero

### 3.1.3 Residuos peligrosos

Se trata de los residuos clasificados como peligrosos por la Directiva 91/689/CEE, que estarán relacionados con la maquinaria.

A continuación, se muestra la lista de residuos que son esperables que se generen en nuestra obra, con su correspondiente Código de residuos establecidos por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.



**Tabla 3. Residuos peligrosos**

Código	Tipología
13 02 06	Residuos de aceites de motor, transmisión y lubricante
10 07 01	Fuel oíl y gasóleo
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellos
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceites no incluido en otras categorías), trapos de limpieza y ropa protectoras contaminadas por sustancias peligrosas
16 01 07	Filtros de aceite
17 03 01	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados

Fuente: Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero

#### 3.1.4 Vertidos accidentales

Se pueden generar vertidos accidentales, por lo que se consideraran de carácter peligroso por la Directiva 91/689/CEE.

A continuación, se muestra la lista de residuos que son esperable que se generan en nuestra obra, con su correspondiente código residuos establecidos por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

**Tabla 4. Vertidos accidentales**

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 oíl y gasóleo

Fuente: Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero

## 4. Medidas para la prevención de residuos de obra

La generación de residuos en el presente proyecto será fundamentalmente debido a residuos de tipo inerte. Para evitar que se produzca una producción excesiva, se emplearán procedimientos constructivos que favorezcan el uso sostenible y comedido de los materiales, de tal forma, que la generación de residuos que se vaya a producir sea lo más estrictamente necesaria. Así, en la redacción del presente proyecto se ha optado por el empleo de una gran cantidad de elementos prefabricados, lo cual redundará en el objetivo de reducción en la generación de residuos.

Asimismo, se instará al personal de la obra a que la ejecución de esta se realice cuidadosamente y con una adecuada utilización de los materiales, buscando la mínima producción de residuos.

A continuación, se muestran las medidas a adoptar para prevenir la generación de residuos en la obra:

- El acopio de los materiales se realizará de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, caídas...
- Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.



- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retomables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o granel normalmente servidos con envases.

## 6. Medidas para la separación de residuos de obra

Según lo establecido en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición se deberán separar en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tn
Metales	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plásticos	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

Las medidas empleadas para la eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos serán:

- Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ejemplo: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta.

En las instalaciones de almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión no existirá el acopio de residuos en obra, si no que serán transportados directamente a gestor autorizado



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

**Anejo nº 16: Gestión de Residuos**

Presupuesto

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

- 1.Mediciones.
- 2.Cuadro de Precios Nº 1.
- 3.Cuadro de Precios Nº 2.
- 4.Presupuesto.
- 5.Resumen.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 16: **Gestión de Residuos**



Medición

## Presupuesto parcial n° 1 CLASIFICACION DE RESIDUOS

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>1.1 D37A0010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.</b>					
EL CERCADO_PLUVIALES	1	1.915,90			1.915,90		
CANDELARIA_PLUVIALES	1	1.014,76			1.014,76		
ELCARMEN_PLUVIALES	1	401,54			401,54		
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	2.515,38			2.515,38		
ELCHORRO_PLUVIALES	1	68,41			68,41		
LASUBIDA_PLUVIALES	1	26,95			26,95		
PARAISO_PLUVIALES	1	480,43			480,43		
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	83,44			83,44		
SAN AGUSTIN_PLUVIALES	1	162,24			162,24		
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	229,27			229,27		
ELAMPARO_PLUVIALES	1	220,78			220,78		
PIEDRAGORDAD_PLUVIALES	1	307,71			307,71		
SANISIDRO_PLUVIALES	1	399,34			399,34		
SANLUIS_PLUVIALES	1	94,99			94,99		
VECINAL_PLUVIALES	1	117,81			117,81		
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	53,88			53,88		
ELCERCADO_RESIDUALES	1	2.192,89			2.192,89		
SANISIDRO_RESIDUALES	1	831,13			831,13		
VECINAL_RESIDUALES	1	189,96			189,96		
CANDELARIA_RESIDUALES	1	1.145,13			1.145,13		
ELCARMEN_RESIDUALES	1	590,66			590,66		
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	763,30			763,30		
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	234,13			234,13		
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	204,80			204,80		
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	957,53			957,53		
SANFELIPE_RESIDUALES	1	98,74			98,74		
					<b>Total m³.....:</b>	<b>15.301,10</b>	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>2.1 D37CA0010</b>	<b>t</b>	<b>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.</b>				
EL CERCADO_PLUVIALES	1	1.915,90			1.915,90	
CANDELARIA_PLUVIALES	1	1.014,76			1.014,76	
ELCARMEN_PLUVIALES	1	401,54			401,54	
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	2.515,38			2.515,38	
ELCHORRO_PLUVIALES	1	68,41			68,41	
LASUBIDA_PLUVIALES	1	26,95			26,95	
PARAISO_PLUVIALES	1	480,43			480,43	
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	83,44			83,44	
SAN AGUSTIN_PLUVIALES	1	162,24			162,24	
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	229,27			229,27	
ELAMPARO_PLUVIALES	1	220,78			220,78	
PIEDRAGORDAD_PLUVIALES	1	307,71			307,71	
SANISIDRO_PLUVIALES	1	399,34			399,34	
SANLUIS_PLUVIALES	1	94,99			94,99	
VECINAL_PLUVIALES	1	117,81			117,81	
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	53,88			53,88	
ELCERCADO_RESIDUALES	1	2.192,89			2.192,89	
SANISIDRO_RESIDUALES	1	831,13			831,13	
VECINAL_RESIDUALES	1	189,96			189,96	
CANDELARIA_RESIDUALES	1	1.145,13			1.145,13	
ELCARMEN_RESIDUALES	1	590,66			590,66	
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	763,30			763,30	
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	234,13			234,13	
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	204,80			204,80	
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	957,53			957,53	
SANFELIPE_RESIDUALES	1	98,74			98,74	
					Total t.....:	15.301,10
<b>2.2 D37CB0060</b>	<b>t</b>	<b>Coste de entrega de residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03, que contengan restos de hormigón armado, yeso o similar (sin restos de papel, cartón, madera, plástico...), (tasa vertido), con código 170904 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.</b>				
1kg por persona (considerando 9 trabajadores)		4,779			4,78	
					Total t.....:	4,78

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m³ Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	14,17	CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2	t 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.	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
3	t Coste de entrega de residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03, que contengan restos de hormigón armado, yeso o similar (sin restos de papel, cartón, madera, plástico...), (tasa vertido), con código 170904 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.	14,28	CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
Santiago del Teide, a, 29 de junio de 2022 Ingeniero Civil			
Josue J. Hernández Martín			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	<p>m³ de Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Medios auxiliares</p>	<p>13,89 0,28</p>	14,17
2	<p>t de 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.</p> <p style="padding-left: 20px;">Materiales Medios auxiliares</p>	<p>5,00 0,10</p>	5,10
3	<p>t de Coste de entrega de residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03, que contengan restos de hormigón armado, yeso o similar (sin restos de papel, cartón, madera, plástico...), (tasa vertido), con código 170904 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.</p> <p style="padding-left: 20px;">Materiales Medios auxiliares</p>	<p>14,00 0,28</p>	14,28
<p>Santiago del Teide a, 29 de junio de 2022 Ingeniero Civil</p> <p style="margin-top: 20px;">Josue J. Hernández Martín</p>			

Presupuesto y medición

Presupuesto parcial n° 1 CLASIFICACION DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 D37A0010	m³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
EL CERCADO_PLUVIALES	1	1.915,90			1.915,90
CANDELARIA_PLUVIALES	1	1.014,76			1.014,76
ELCARMEN_PLUVIALES	1	401,54			401,54
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	2.515,38			2.515,38
ELCHORRO_PLUVIALES	1	68,41			68,41
LASUBIDA_PLUVIALES	1	26,95			26,95
PARAISO_PLUVIALES	1	480,43			480,43
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	83,44			83,44
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	162,24			162,24
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	229,27			229,27
ELAMPARO_PLUVIALES	1	220,78			220,78
PIEDRAGORDAD_PLUVIALES	1	307,71			307,71
SANISIDRO_PLUVIALES	1	399,34			399,34
SANLUIS_PLUVIALES	1	94,99			94,99
VECINAL_PLUVIALES	1	117,81			117,81
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	53,88			53,88
ELCERCADO_RESIDUALES	1	2.192,89			2.192,89
SANISIDRO_RESIDUALES	1	831,13			831,13
VECINAL_RESIDUALES	1	189,96			189,96
CANDELARIA_RESIDUALES	1	1.145,13			1.145,13
ELCARMEN_RESIDUALES	1	590,66			590,66
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	763,30			763,30
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	234,13			234,13
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	204,80			204,80
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	957,53			957,53
SANFELIPE_RESIDUALES	1	98,74			98,74
		Total m³ .....			15.301,10
				14,17	216.816,59

Presupuesto parcial nº 2 GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
2.1 D37CA0010	t	<b>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.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
EL						
CERCADO_PL						
UVIALES	1	1.915,90			1.915,90	
CANDELARIA						
_PLUVIALES	1	1.014,76			1.014,76	
ELCARMEN_P						
LUVIALES	1	401,54			401,54	
CARRETERAG						
ENERAL_PLU						
VIALES	1	2.515,38			2.515,38	
ELCHORRO_P						
LUVIALES	1	68,41			68,41	
LASUBIDA_P						
LUVIALES	1	26,95			26,95	
PARAISO_PL						
UVIALES	1	480,43			480,43	
HORNODELAS						
LOCERAS_PL						
UVIALES	1	83,44			83,44	
SAN						
AGUSTIN_PL						
UVIALES	1	162,24			162,24	
DONRODRIGO						
_PLUVIALES	1	229,27			229,27	
ELAMPARO_P						
LUVIALES	1	220,78			220,78	
PIEDRAGORD						
AD_PLUVIAL						
ES	1	307,71			307,71	
SANISIDRO_						
PLUVIALES	1	399,34			399,34	
SANLUIS_PL						
UVIALES	1	94,99			94,99	
VECINAL_PL						
UVIALES	1	117,81			117,81	
SANAGUSTIN						
2_PLUVIALE						
S	1	53,88			53,88	
ELCERCADO_						
RESIDUALES	1	2.192,89			2.192,89	
SANISIDRO_						
RESIDUALES	1	831,13			831,13	
VECINAL_RE						
SIDUALES	1	189,96			189,96	
CANDELARIA						
_RESIDUALE						
S	1	1.145,13			1.145,13	
ELCARMEN_R						
ESIDUALES	1	590,66			590,66	
CARRETERAG						
ENERAL_RES						
IDUALES	1	763,30			763,30	
SANAGUSTIN						
_RESIDUALE						
S	1	234,13			234,13	
PIEDRAGORD						
A_RESIDUAL						
ES	1	204,80			204,80	
ELCHORROLA						
SUBIDA_RES						
IDUALES	1	957,53			957,53	
SANFELIPE_						
RESIDUALES	1	98,74			98,74	
		Total t .....		15.301,10	5,10 78.035,61	





Presupuesto de ejecución material

1. CLASIFICACION DE RESIDUOS .....	216.816,59
2. GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS .....	78.103,87
	<hr/>
Total:	294.920,46

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Santiago del Teide a, 29 de junio de  
2022  
Ingeniero Civil

Josue J. Hernández Martín

Proyecto: P\_GR\_ARGUAYO\_01

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
1 CLASIFICACION DE RESIDUOS .....	216.816,59
2 GESTION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS .....	78.103,87
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>294.920,46</b>
13% de gastos generales	38.339,66
6% de beneficio industrial	17.695,23
<b>Suma</b>	<b>350.955,35</b>
7% IGIC	24.566,87
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>375.522,22</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS VEINTIDOS CON VEINTIDOS CENTIMOS.

Santiago del Teide a, 29 de junio de 2022  
Ingeniero Civil

Josue J. Hernández Martín



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 17: Expropiaciones

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Objeto .....	1
3.1 Terrenos afectados por las infraestructuras .....	1
3.1.1 Calle El Amparo .....	1
3.1.2 Calle San Agustín.....	2
3.1.3 Carretera General.....	2



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 17: Expropiaciones





## 1. Introducción

El siguiente "Anejo 17.- Expropiaciones" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es la definición de las afecciones a nivel expropiatorio de las parcelas que se vieran afectadas por el proyecto.

## 2. Referencias

Para el desarrollo de este anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- 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.
- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. Título VII - Expropiación forzosa, Artículo 319
- 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.

## 3. Objeto

El presente anejo tiene como objeto la descripción de los terrenos de naturaleza privada necesarios para la instalación de las estructuras relacionadas con las obras de construcción de saneamiento y drenaje pluvial.

Además de, la descripción generalizada del presupuesto del proyecto.

### 3.1 Terrenos afectados por las infraestructuras

#### 3.1.1 Calle El Amparo

Esta infraestructura se hace necesaria por la imposibilidad sacar el agua por gravedad por este viario. En este terreno se procederá a la expropiación de la superficie necesaria para la instalación de la infraestructura, siendo esta una de las dos menores, que ocupan una superficie de 225m<sup>2</sup>



Figura 1. Ficha catastral terreno Calle el Amparo.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	2680125CS2228S0000LU  
Localización	CL AMPARO Suelo BO ARGUAYO 38690 SANTIAGO DEL TEIDE (ARGUAYO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CL AMPARO BO ARGUAYO SANTIAGO DEL TEIDE (ARGUAYO) (S.C. TENERIFE)
Superficie gráfica	1.000 m <sup>2</sup>

### 3.1.2 Calle San Agustín

Esta infraestructura se hace necesaria por la imposibilidad sacar el agua por gravedad por este viario. En este terreno se procederá a la expropiación de la superficie necesaria para la instalación de la infraestructura, siendo esta una de las dos menores, que ocupan una superficie de 225m<sup>2</sup>

Figura 2. Ficha catastral terreno Calle San Agustín

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	2881404CS2228S0001QI  
Localización	CL CANDELARIA Suelo 38690 SANTIAGO DEL TEIDE (ARGUAYO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CL CANDELARIA ARGUAYO SANTIAGO DEL TEIDE (ARGUAYO) (S.C. TENERIFE)
Superficie gráfica	451 m <sup>2</sup>

### 3.1.3 Carretera General

Esta infraestructura se hace necesaria por la imposibilidad sacar el agua por gravedad por este viario. En este terreno se procederá a la expropiación de la superficie necesaria para la instalación de la infraestructura, siendo esta la mayor de las tres, con una superficie de 400 m<sup>2</sup>.



Figura 3. Ficha catastral terreno Carretera General

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	2879325CS2228S0001XI
Localización	CR VECINAL TF 2232 Suelo ARGUAYO 38690 SANTIAGO DEL TEIDE (ARGUAYO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CR VECINAL TF 2232 ARGUAYO SANTIAGO DEL TEIDE (ARGUAYO) (S.C. TENERIFE)
	Superficie gráfica 635 m <sup>2</sup>



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº1

Anejo nº 18: Estudio poblacional

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Referencias.....	1
3. Antecedentes.....	1
4. Método de cálculo.....	1
4.1. Consideraciones a tener en cuenta.....	2
4.2 Modelo aritmético .....	2
4.2 Modelo geométrico .....	2
4.3 Modelo de tasa decreciente .....	3
5. Datos utilizados.....	3
5.1 Resultados.....	3



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Anejo nº 18: Estudio poblacional





## 1. Introducción

El siguiente "*Anejo 18.- Estudio poblacional*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Arguayo, T.M. Santiago del Teide.

El objetivo de este anejo es el estudio demográfico del núcleo urbano de Arguayo a lo largo de los próximos 50 años.

Hay que destacar que, se ha considerado la fluctuación debida a las diferentes crisis socioeconómicas, haciendo previsiones aproximadas de las futuras fluctuaciones en el sur de la isla de Tenerife.

Además, el próximo año 2023 se abrirá el tramo del anillo insular El Tanque-Santiago del Teide, lo que en los años siguientes pudiera cambiar de forma muy notoria la situación de los núcleos de medianías de la isla tanto del norte como del sur.

## 2. Referencias

Para el desarrollo de este anejo se ha consultado las siguientes bases de datos:

- INE, Instituto Nacional de Estadística
- PGO de Santiago del Teide
- IDE visor Grafcan

## 3. Antecedentes

En primer lugar, hay que tener en cuenta que la distribución de la isla de Tenerife es muy poco homogénea. La media de habitantes por km<sup>2</sup> es de 337 respecto a la totalidad de la isla, descontando los terrenos naturales, asciende hasta 587 hab/km<sup>2</sup>

La Isla, por tanto, se puede dividir en cuatro grandes zonas (descontando la superficie no apta) según el número de habitantes por Km<sup>2</sup>. 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/km<sup>2</sup>, 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/km<sup>2</sup>, le seguiría la zona de la vertiente norte (excluyendo los municipios anteriores) con 497,3 hab/km<sup>2</sup> y en cuarto lugar la zona de la vertiente sur (desde el municipio de Santiago del Teide al del Rosario) con 187,7 hab/km<sup>2</sup>.

El núcleo urbano de Arguayo tiene una superficie edificada de aproximadamente 45.000 m<sup>2</sup> de sus 167.285 m<sup>2</sup> edificables, teniendo en cuenta estos valores y que las cifras según el INE (Instituto Nacional de Estadística) ascienden actualmente hasta 519 personas censadas en el año 2021, tenemos una densidad de población de 11,53hab/ha. Cabe suponer que gran parte de la población censada, no reside actualmente en esas viviendas, aun así, deberemos tenerlas en cuenta.

La previsión de la población que pudiera asentarse en este núcleo depende de la cantidad de terreno Urbano o Urbanizable del que se disponga, según el PGO de Santiago del Teide, 167.285 m<sup>2</sup> cumplen con las condiciones para ser urbano o urbanizable, para hacer las estimaciones poblacionales, como veremos en el correspondiente punto, se ha descontado una parte de ese suelo para infraestructura pública.

## 4. Método de cálculo

Se han utilizado tres métodos para el cálculo del crecimiento de la población que describiremos en este apartado:

- Modelo aritmético
- Modelo de tasa decreciente
- Modelo geométrico



#### 4.1. Consideraciones a tener en cuenta

La población en el año horizonte suele venir prevista por los instrumentos de planificación, normalmente en base a las características de la zonificación: usos del suelo y parámetros urbanísticos. Aun así, cuando no hay datos de los instrumentos de planificación, se recurre a estudios estadísticos, siendo el proyectista el que deberá decidir que modelo tomar, interpolando entre las diferentes curvas y eligiendo uno o varios modelos. Además, al crecimiento obtenido por estos modelos debe sumarse el aumento estacional de la población por razones turísticas, de mercado, etc...

#### 4.2 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  $t_1$  y  $t_2$ :

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 1

- La población en el año  $t$  a partir del actual es:

$$P_t = P_0 + tK_a$$

Ecuación 2

#### 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  $t_1$  y  $t_2$ :

$$K_g = \frac{\ln \frac{P_2}{P_1}}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 3

- La población en el año  $t$  a partir del actual es:

$$P_t = P_0 \alpha^t$$

Ecuación 4

Siendo:



$$\alpha = e^{K_d t}$$

Ecuación 5

### 4.3 Modelo de 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

- La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = S - \frac{S - P_0}{\alpha^t}$$

Ecuación 7

Siendo:

$$\alpha = e^{K_d t}$$

Ecuación 8

## 5. Datos utilizados

Se ha obtenido la población, 519 habitantes de la pagina del INE (Instituto Nacional de Estadística), además se muestra en la siguiente figura una tabla que se presento en el PGO de Santiago del Teide con la edificabilidad máxima que puede presentar el núcleo.

Figura 1. Suelo urbano y urbanizable por núcleos.

	Suelo Urbano m2	Suelo Urbanizable Ordenado m2
Sector Costero	1.142.820	377.771
Tamaimo	367.697	0
Arguayo	167.285	60.400
Santiago del Teide	194.531	42.705
El Molledo	62.253	
<b>TOTAL</b>	<b>1.934.586</b>	<b>480.876</b>

Fuente: PGO de Santiago del Teide

### 5.1 Resultados.

Los resultados obtenidos se pueden ver en el apéndice 18.01 del presente documento.



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE**

**Documento nº1**

**Anejo nº 18: Estudio poblacional**

**APENDICE**

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

**Autor/es: Josué Javier Hernández Martín**

**Tutor/es: Eduardo de Miguel García**

**Julio de 2022**



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA  
RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE  
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME  
ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 18.01: Cálculo Poblacional

Modelo Aritmético	
Ka=	3.33

Modelo Geométrico	
Kg=	0.0065
$\alpha$ =	1.0065

Modelo de Tasa Decreciente	
S=	1978
Kd=	-0.00309
$\alpha$ =	0.99691

Características del nucleo	
Área Edificable (estimada) (m <sup>2</sup> )	220376.6
Área Edificable (estimada) (km <sup>2</sup> )	0.2203766
Área Actual Edificada (Estimado) (m <sup>2</sup> )	45000
% área ocupada	20%
Área publica (estimada) (m <sup>2</sup> )	66112.98
% área publica	30%
Área año horizonte Edificada (m <sup>2</sup> )	167285
Área año horizonte Edificada (m <sup>2</sup> )	0.167285
Habitantes	1978.133794

**Población (Hab)**

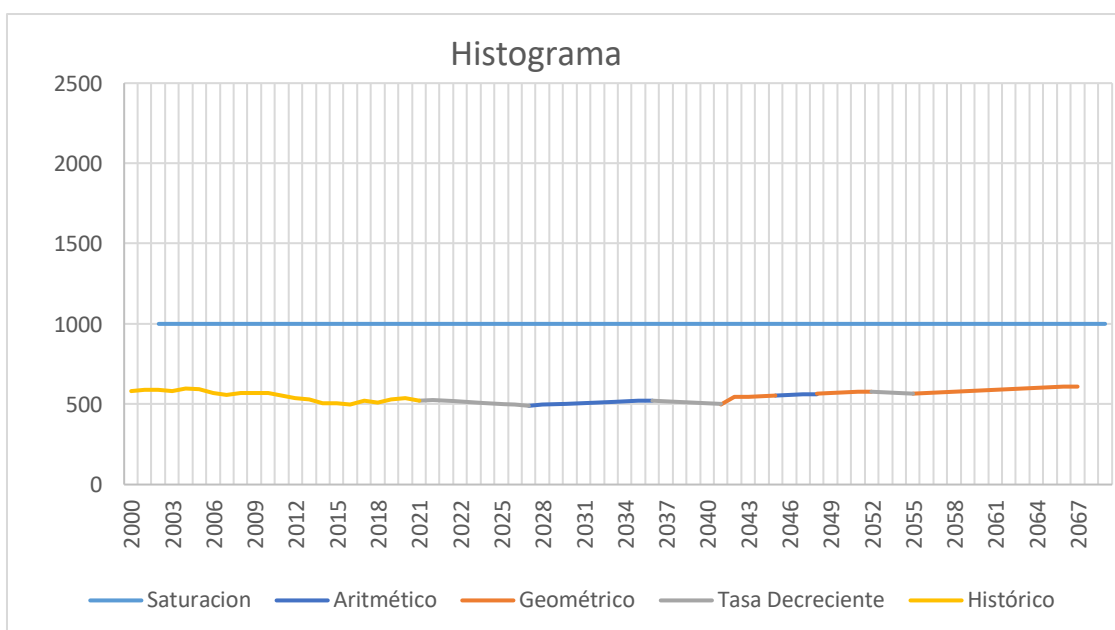
	Año	histórico	Aritmético	Geométrico	Tasa Decreciente
	2000	578			
	2001	587			
	2002	589			
	2003	581			
	2004	599			
	2005	593			
	2006	568			
	2007	556			
	2008	569			
	2009	566			
	2010	569			
	2011	553			
	2012	534			
	2013	529			
	2014	504			
	2015	502			
	2016	497			
	2017	521			
	2018	509			
	2019	528			
	2020	535			
	2021	519			519
<b>1</b>	2020				524
<b>2</b>	2021				519
<b>3</b>	2022				514
<b>4</b>	2023				510
<b>5</b>	2024				505



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA  
RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE  
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME  
ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Apendice 18.01: Cálculo Poblacional

6	2025			501
7	2026			496
8	2027	492		492
9	2028	495		
10	2029	498		
11	2030	502		
12	2031	505		
13	2032	508		
14	2033	512		
15	2034	515		
16	2035	518		
17	2036	522		522
18	2037			517
19	2038			513
20	2039			508
21	2040			504
22	2041		499	499
23	2042		542	
24	2043		546	
25	2044		549	
26	2045	553	553	
27	2046	556		
28	2047	560		
29	2048	563	563	
30	2049		567	
31	2050		570	
32	2051		574	
33	2052		578	578
34	2053			573
35	2054			569
36	2055		565	565
37	2056		568	
38	2057		572	
39	2058		576	
40	2059		580	
41	2060		583	
42	2061		587	
43	2062		591	
44	2063		595	
45	2064		599	
46	2065		603	
47	2066		607	
48	2067		610	
49	2068		614	
50	2069		618	





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto





**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº2

Planos

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

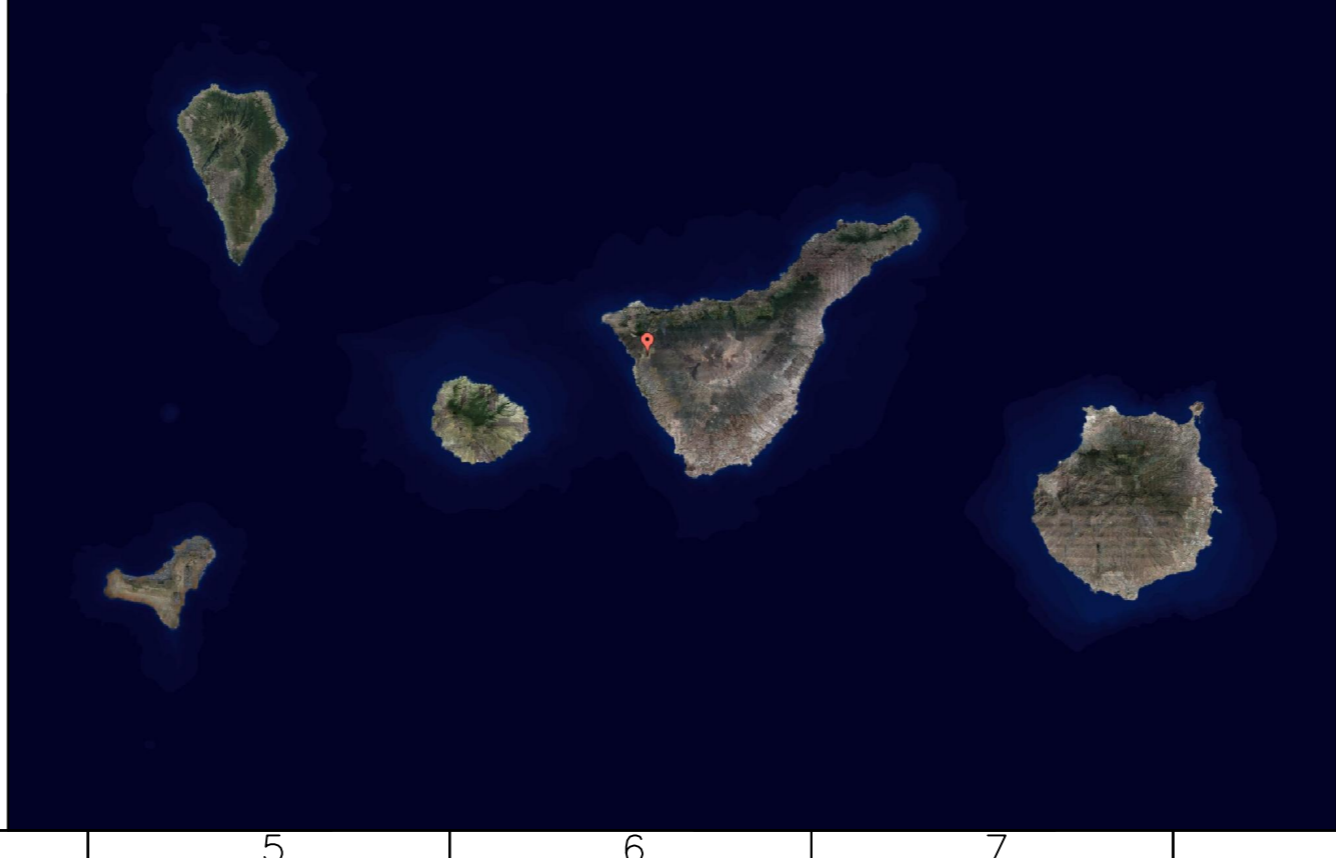
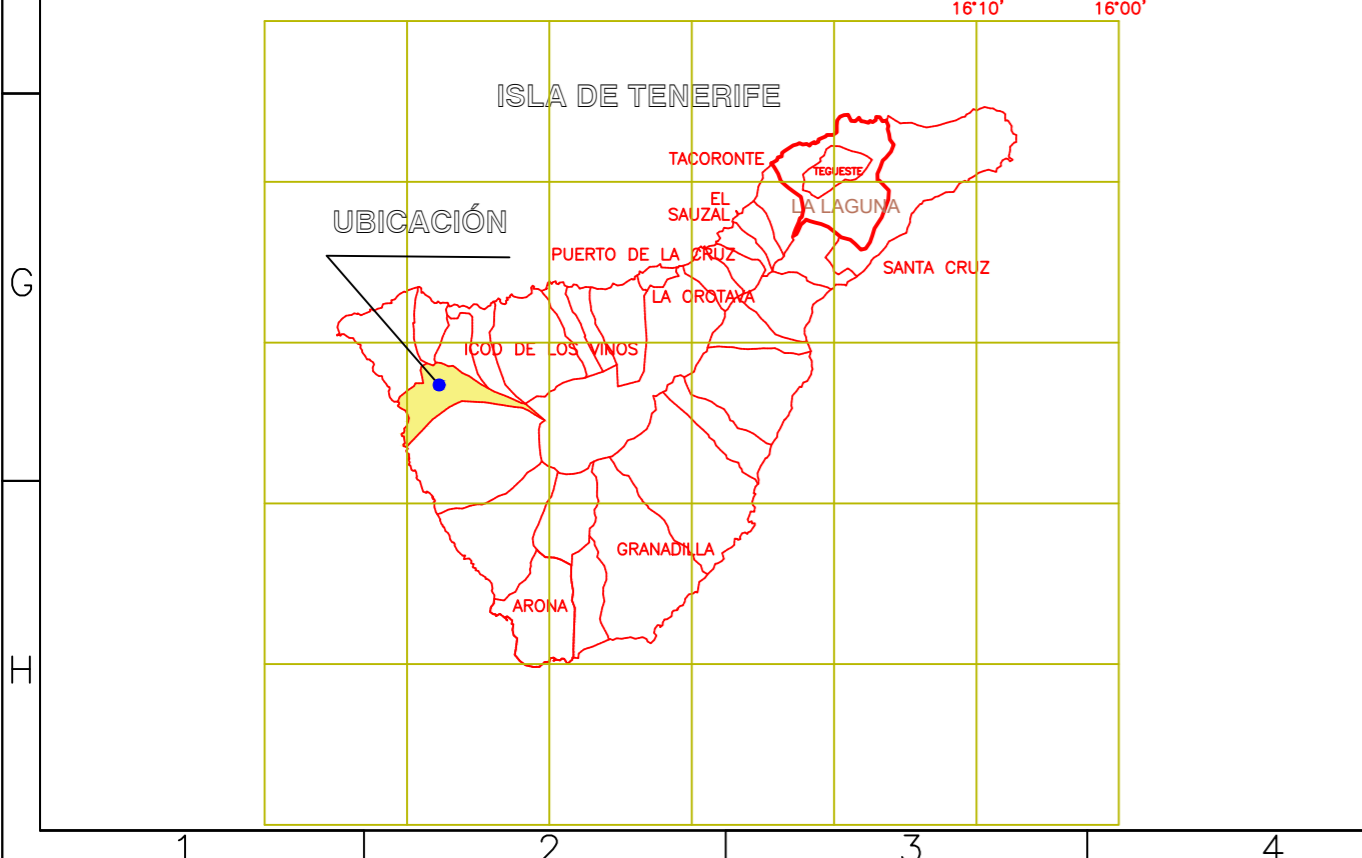
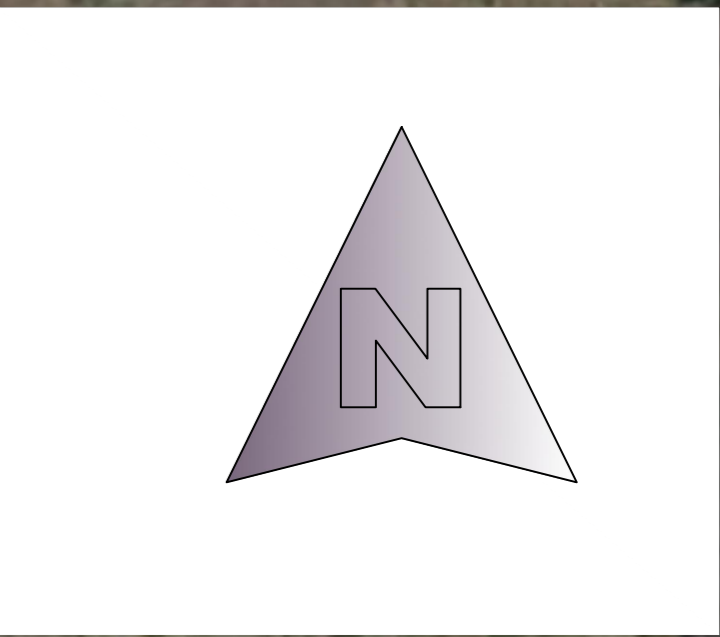
Julio de 2022



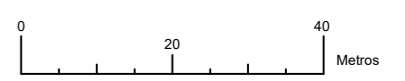
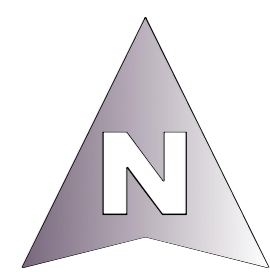
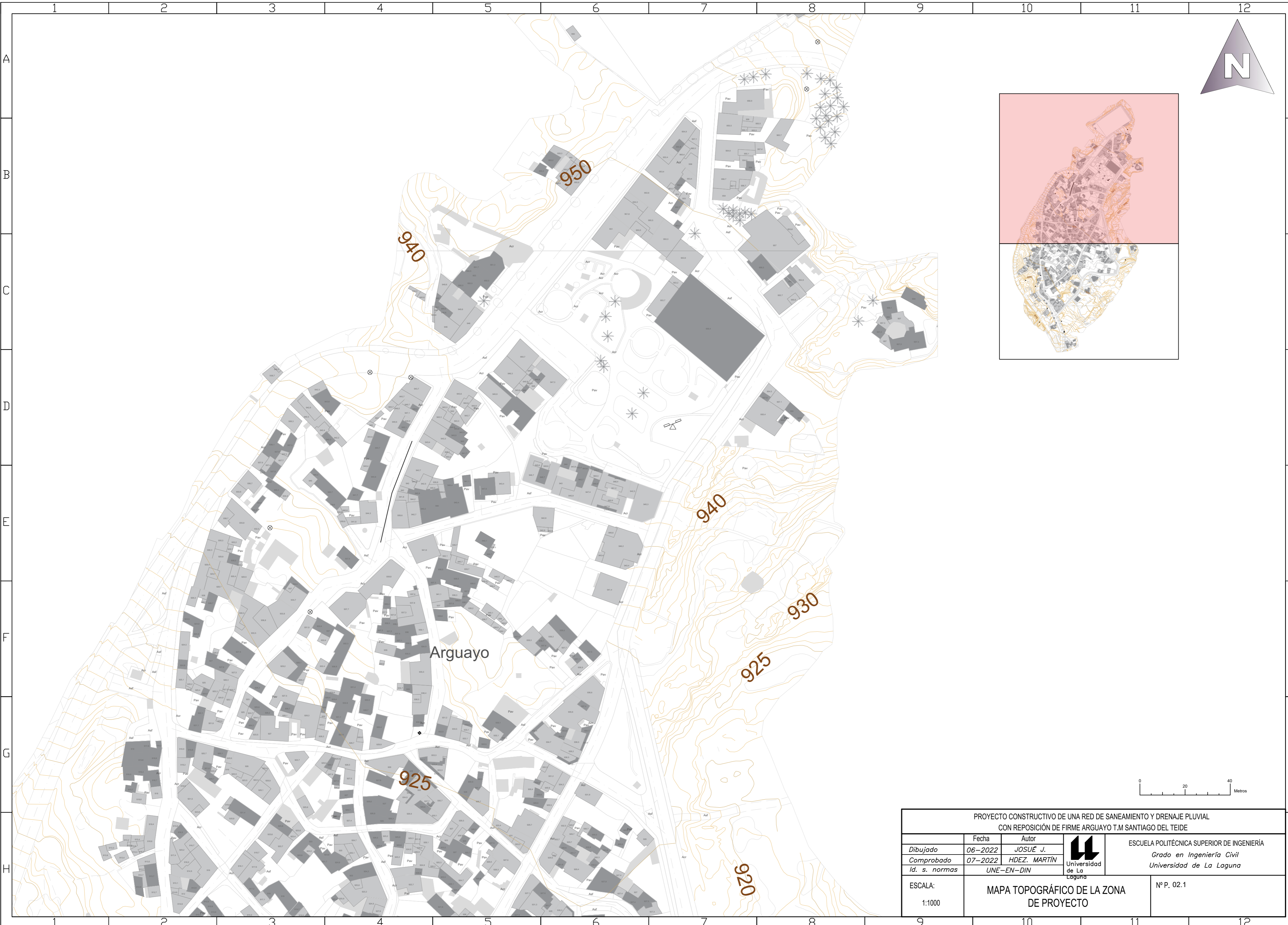


## ÍNDICE

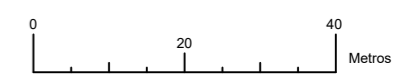
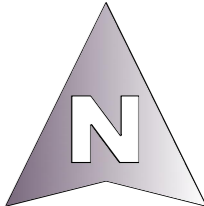
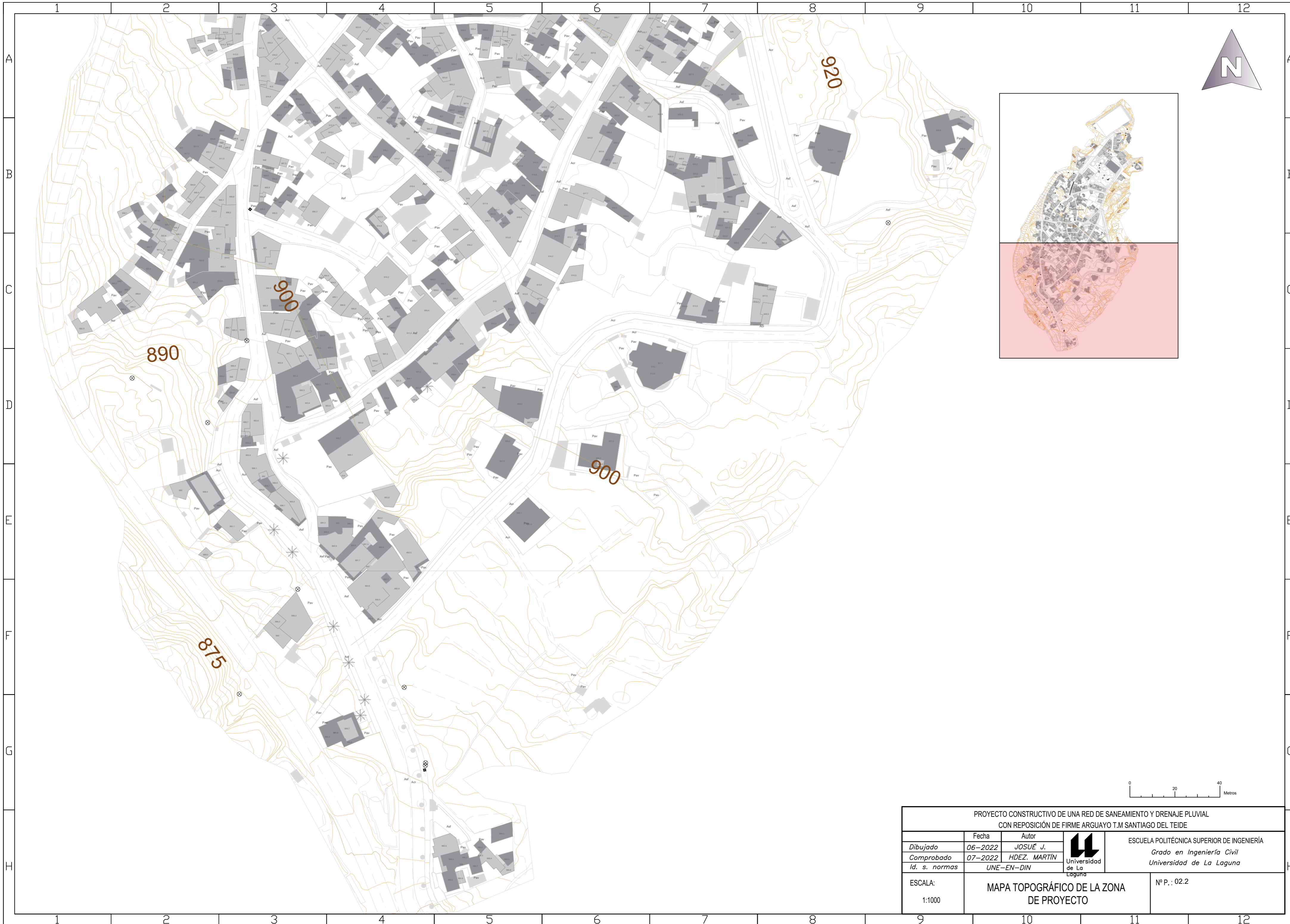
- 1.Situación
- 2.Cartográfico
  - 2.1 Cartográfico Norte
  - 2.2 Cartográfico Sur
- 3.Planta General
  - 3.1 Planta General Norte
  - 3.2 Planta General Sur
- 4.Planta Saneamiento
  - 4.1 Planta Saneamiento Norte
  - 4.2 Planta Saneamiento Sur
- 5.Planta Pluviales
  - 5.1 Planta Pluviales Norte
  - 5.2 Planta Pluviales Sur
- 6.Planta replanteo
  - 6.1 Planta Replanteo Pluviales Norte
  - 6.2 Planta Replanteo Pluviales Sur
  - 6.3 Planta de Replanteo Residuales Norte
  - 6.4 Planta de Replanteo Residuales Sur
  - 6.5 Planta de Replanteo Arquetas Norte
  - 6.6 Planta de Replanteo Arquetas Sur
  - 6.7 Planta de Replanteo Imbornales Norte
  - 6.8 Planta de Replanteo Imbornales Sur
- 7.Perfiles Residuales
- 8.Perfiles Pluviales
- 9.Detalles Generales
- 10.Detalles Depuradora
- 11.Detalles Señales



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO DE ZONA DE PROYECTO		Nº P. :01
SE			

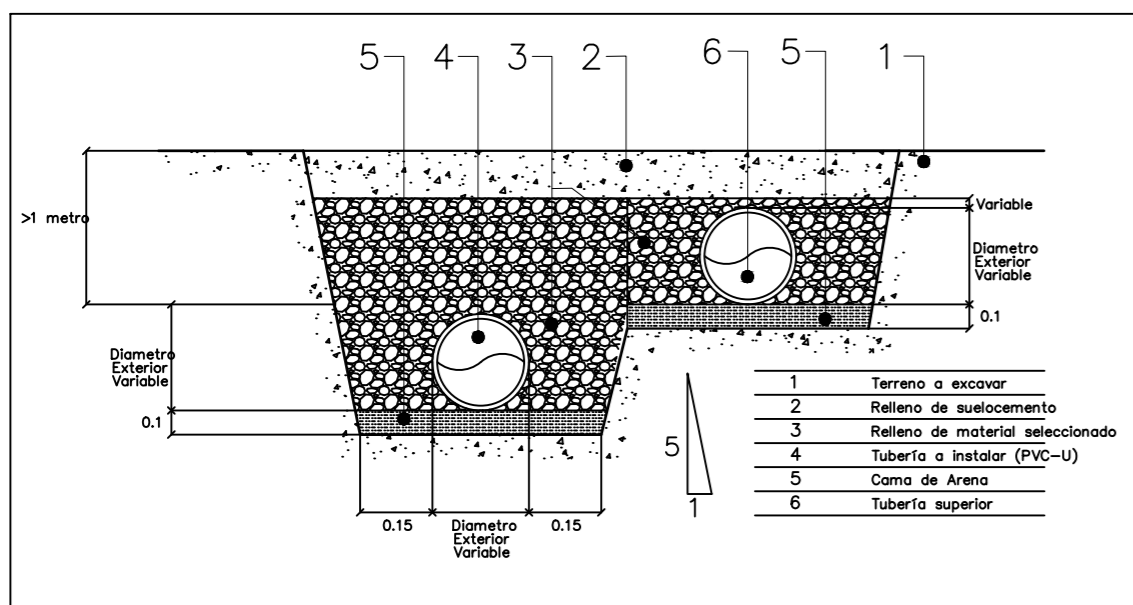


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	MAPA TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DE PROYECTO		Nº P. 02.1
1:1000			

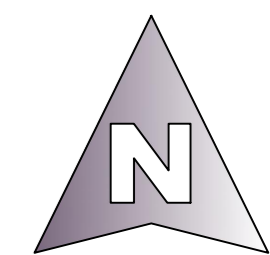
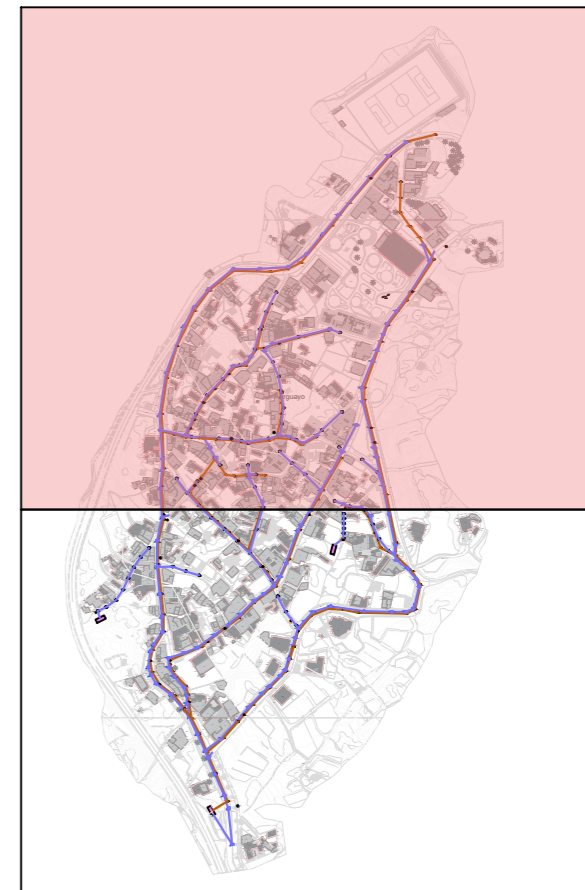
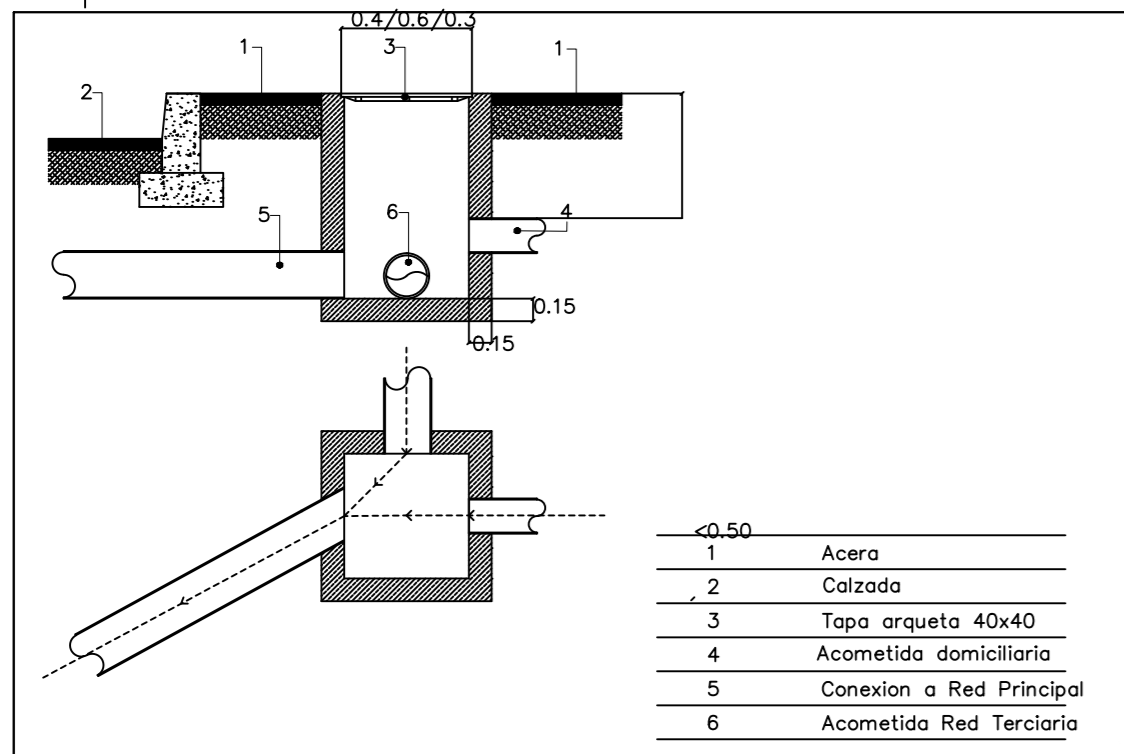


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	MAPA TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DE PROYECTO		Nº P. : 02.2
1:1000			

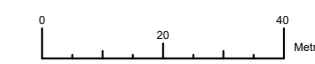
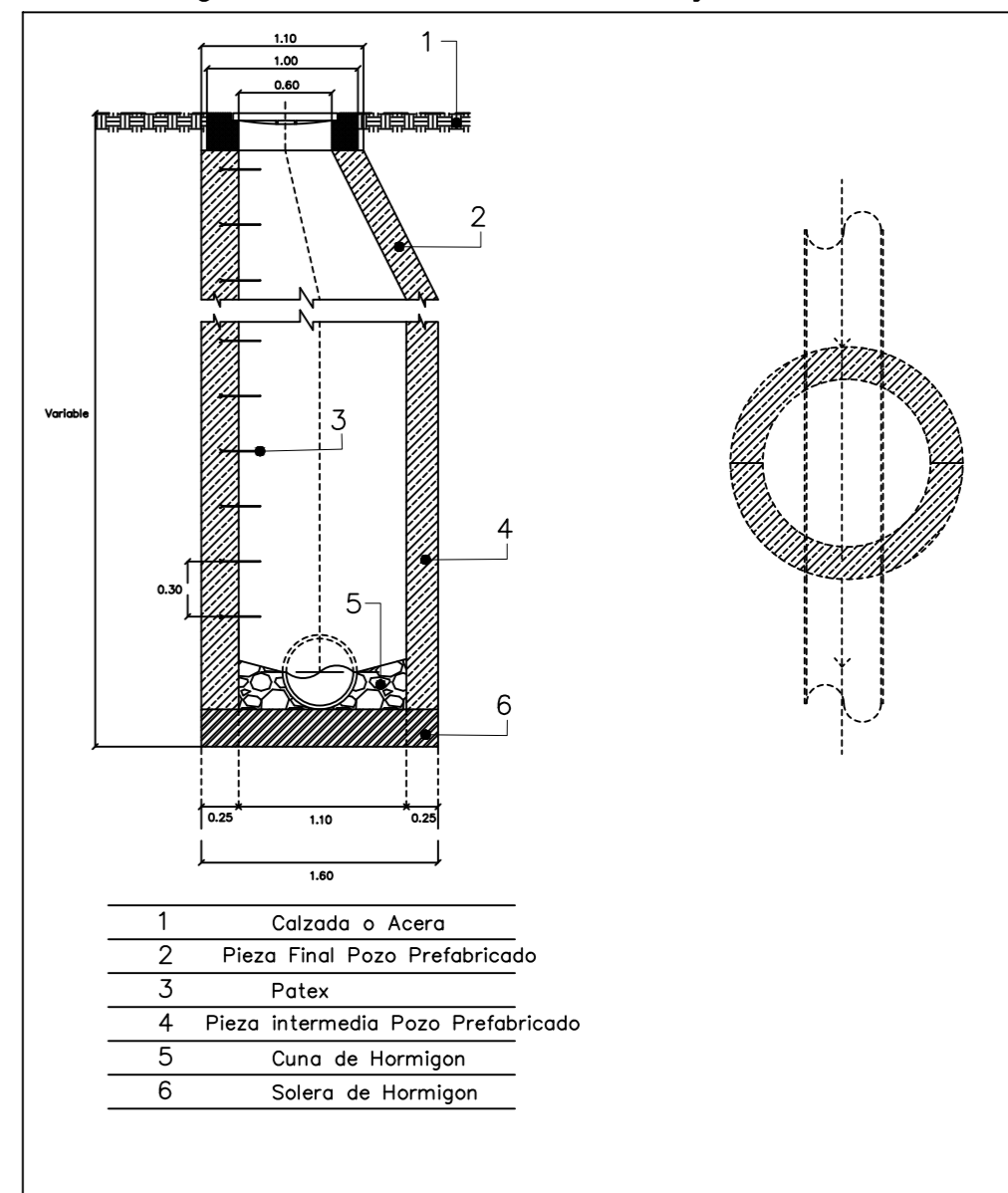
DETALLE ZANJA PARA INSTALACIÓN SEPARATIVA E= 1:50



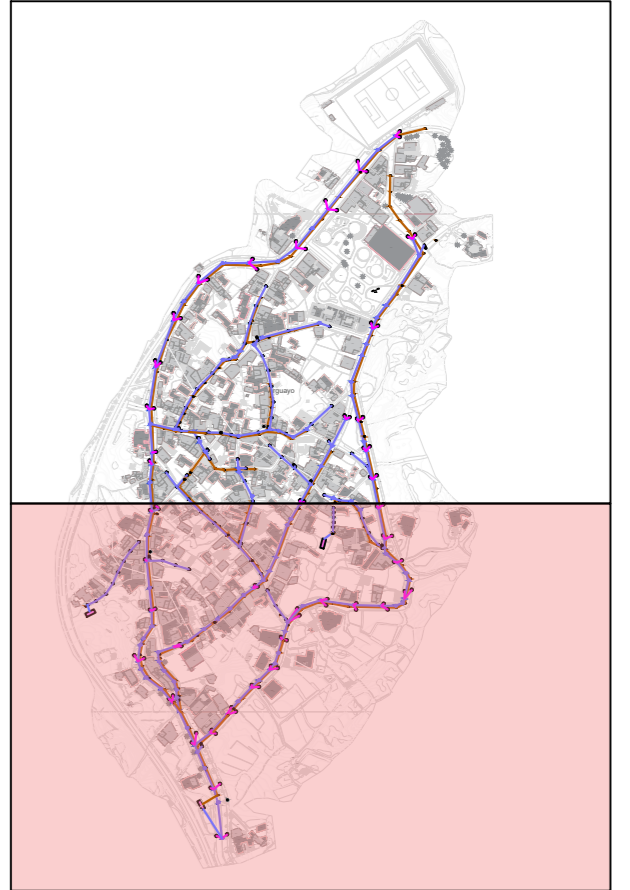
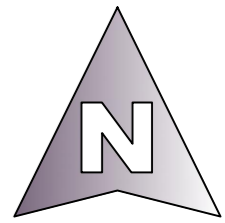
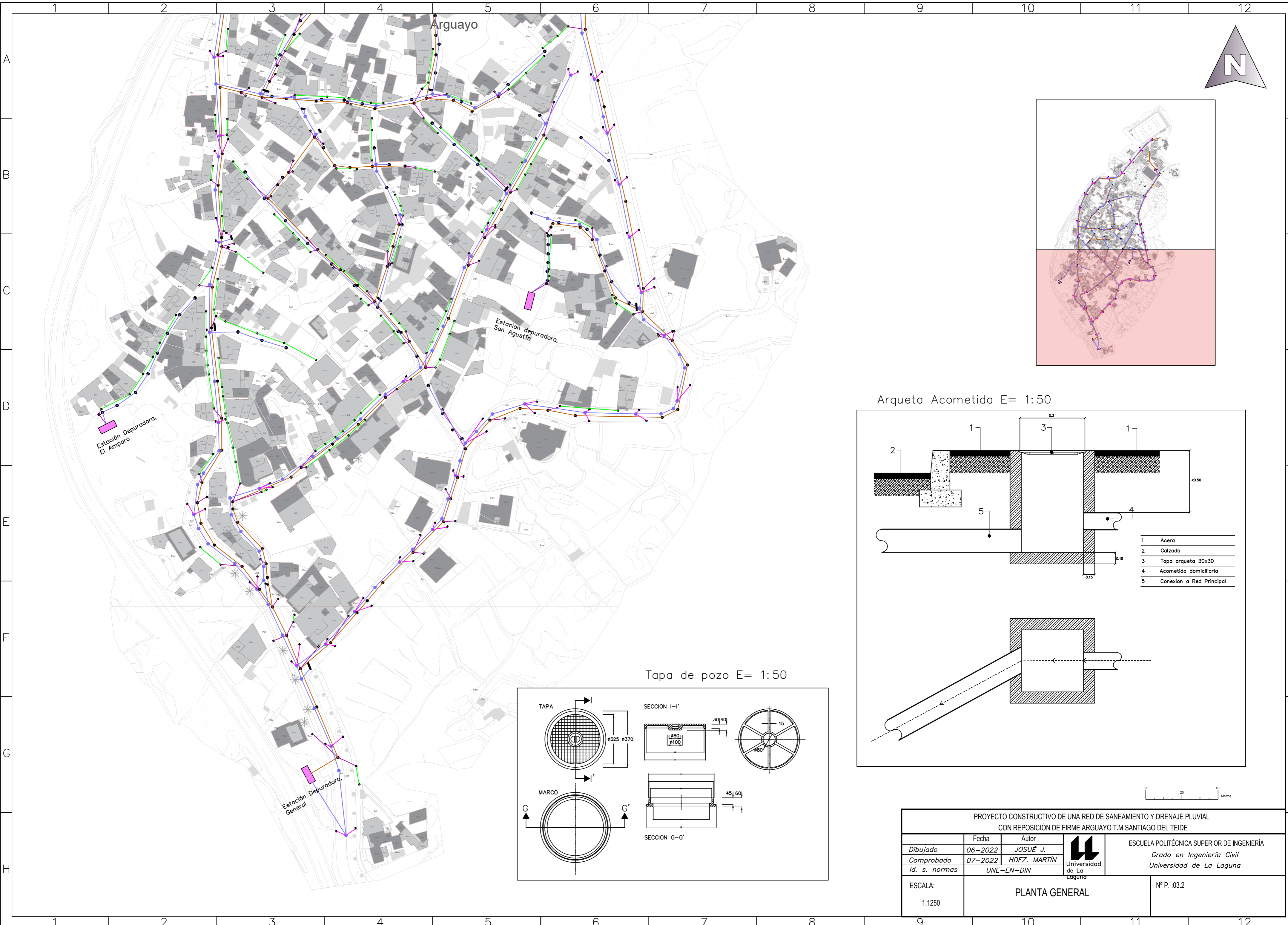
Arqueta Acometida Con Red Terciaria E=1:60



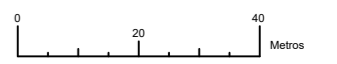
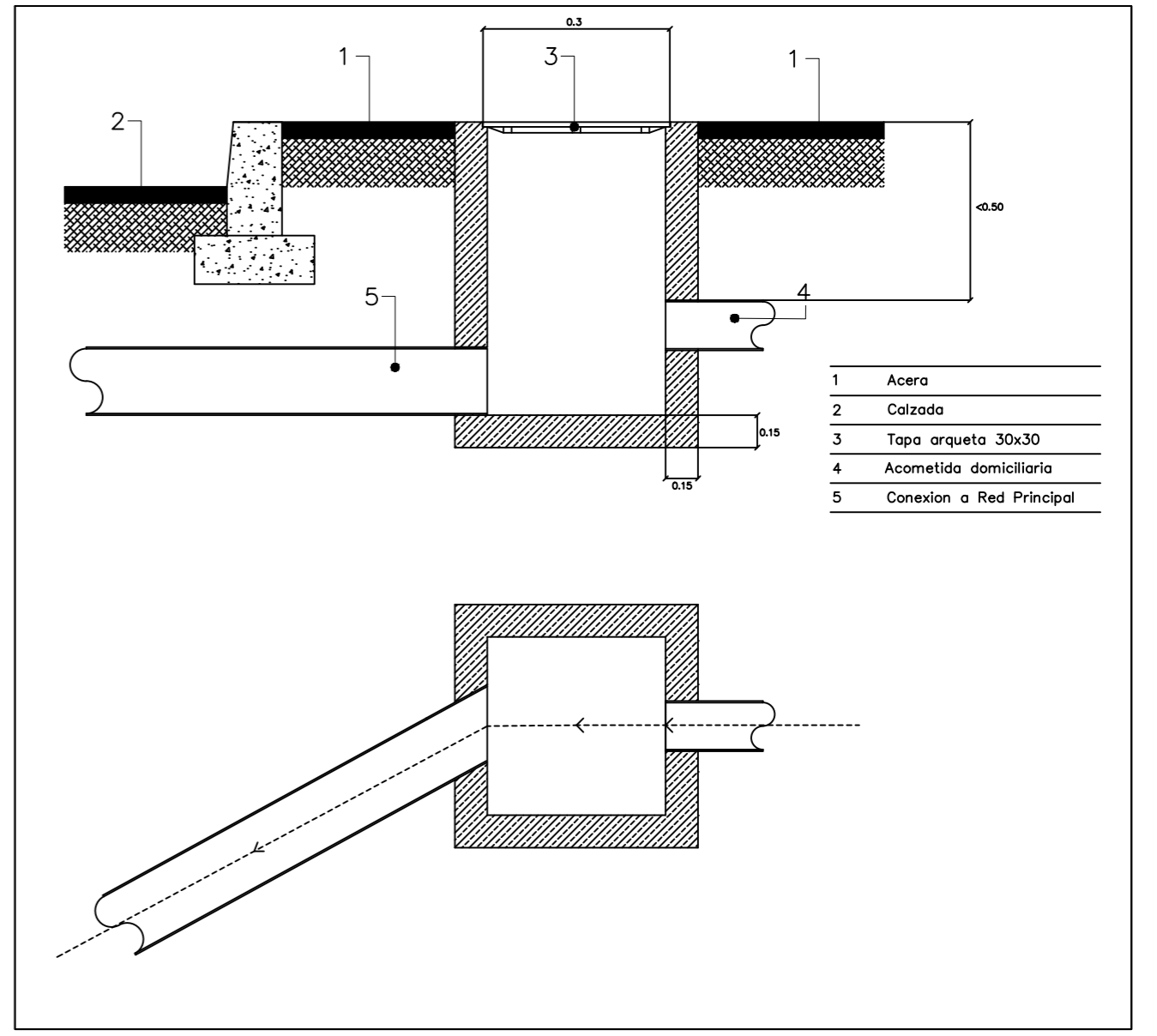
Pozo registro vista en Sección y Planta E=1:100



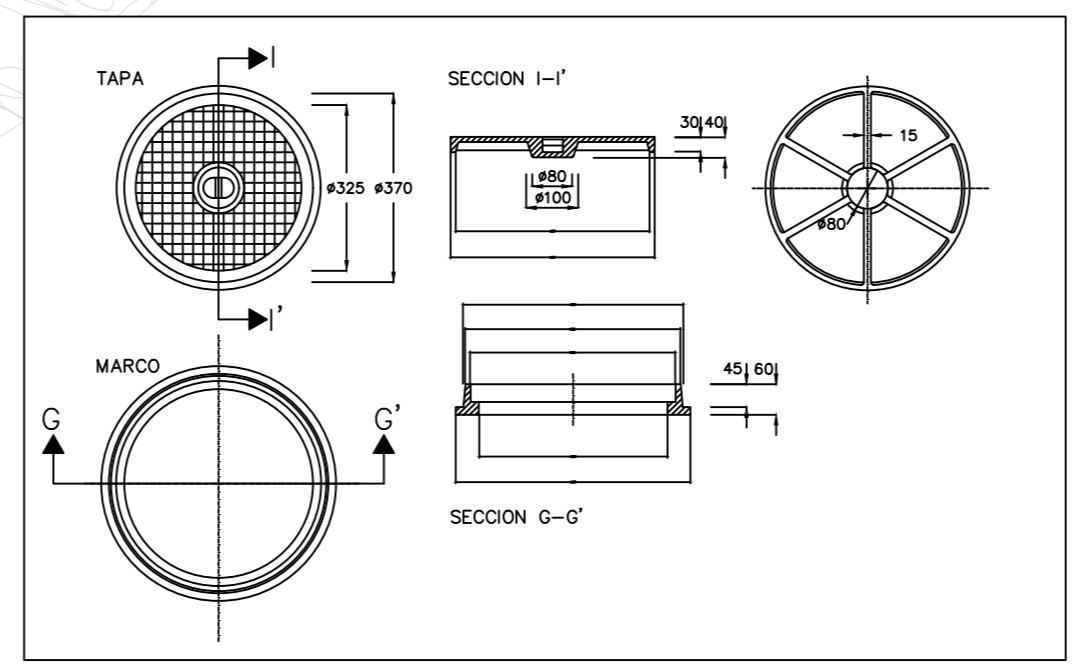
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA GENERAL		Nº P. :01	
1:1250				



Arqueta Acometida E= 1:50



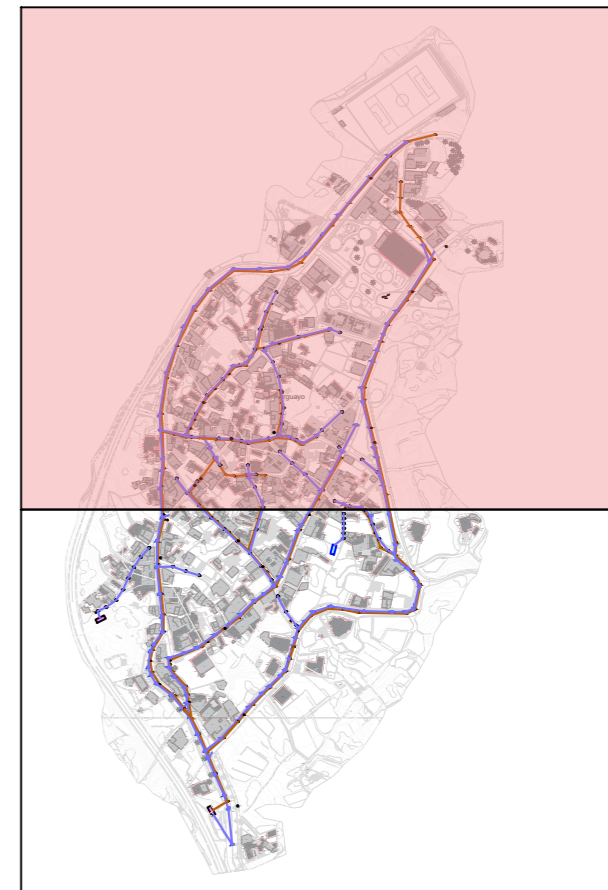
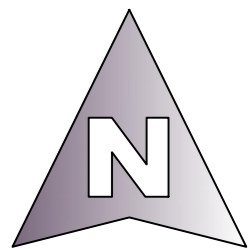
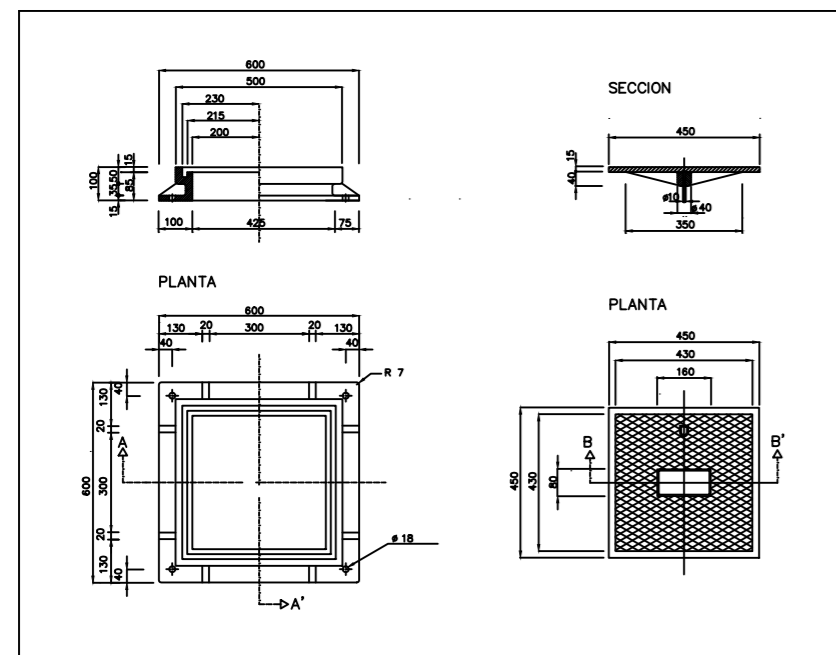
Tapa de pozo E= 1:50



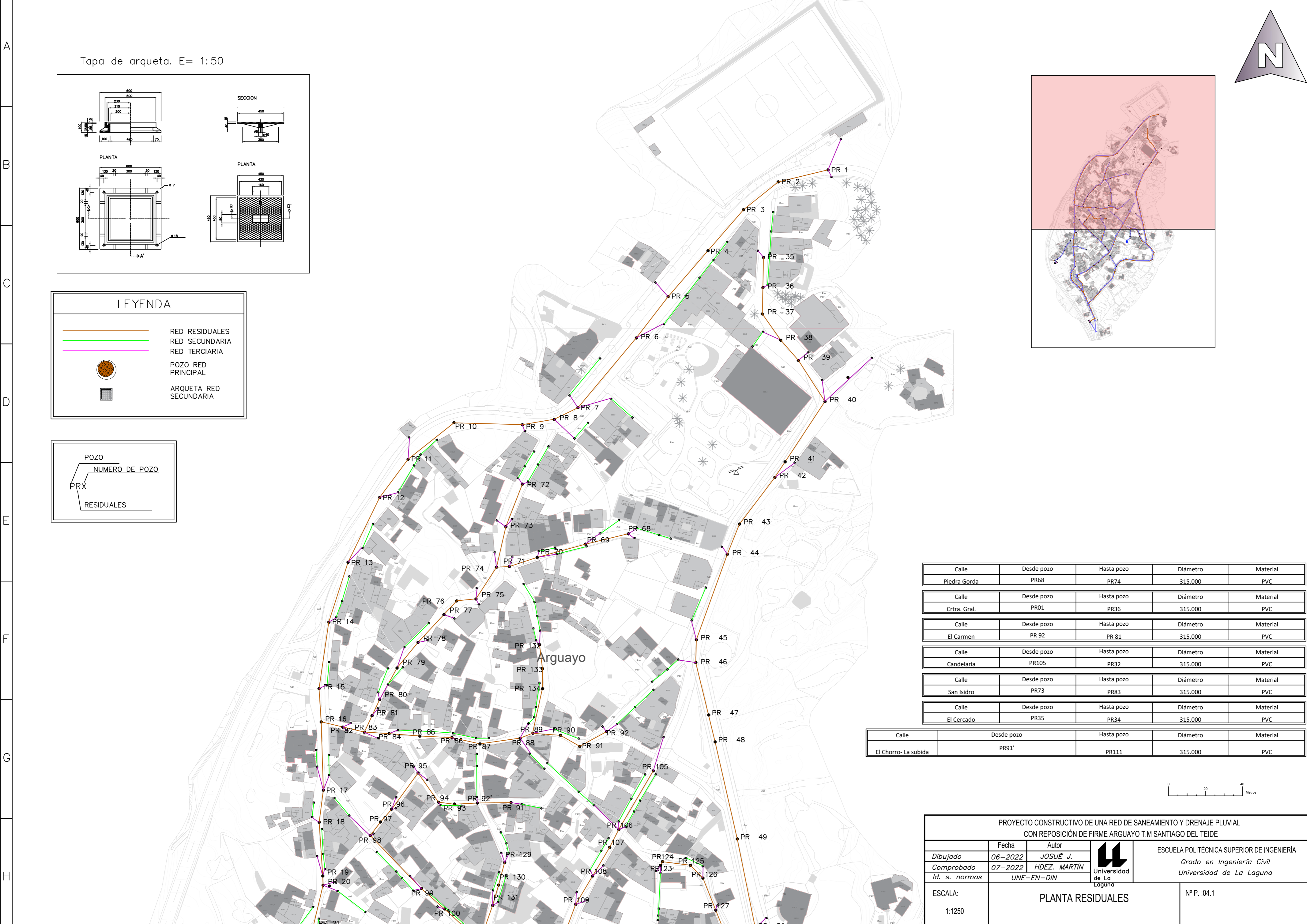
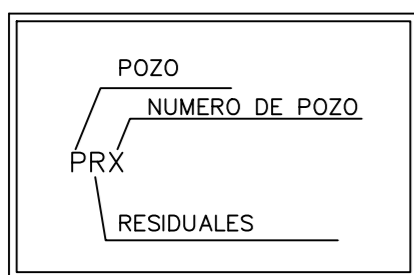
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Fecha <i>Dibujado</i> 06-2022 <i>Comprobado</i> 07-2022 Id. s. normas	Autor JOSUE J. HDEZ. MARTÍN UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:1250	<b>PLANTA GENERAL</b>	Nº P. :03.2	



Tapa de arqueta. E= 1:50

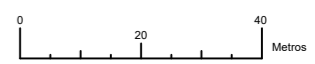


LEYENDA	
	RED RESIDUALES
	RED SECUNDARIA
	RED TERCIARIA
	POZO RED PRINCIPAL
	ARQUETA RED SECUNDARIA

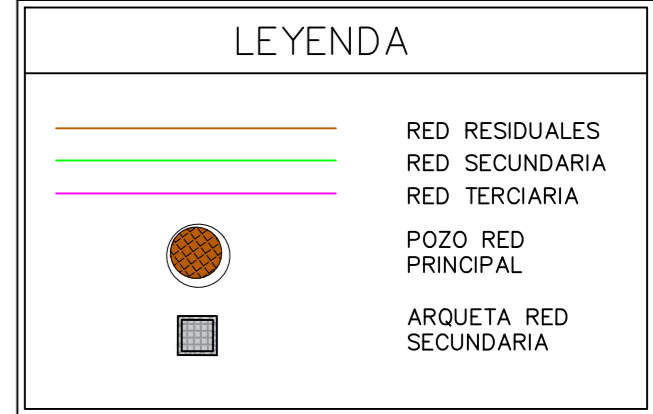
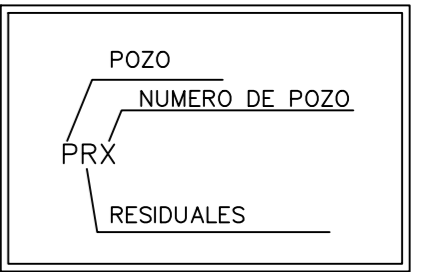
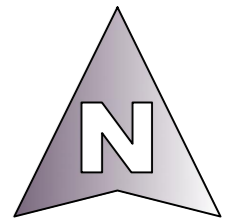
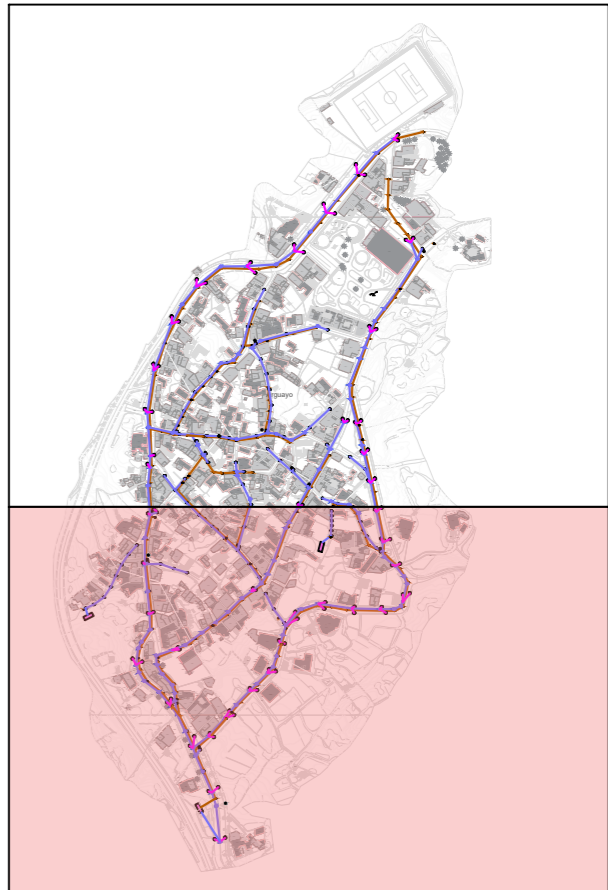
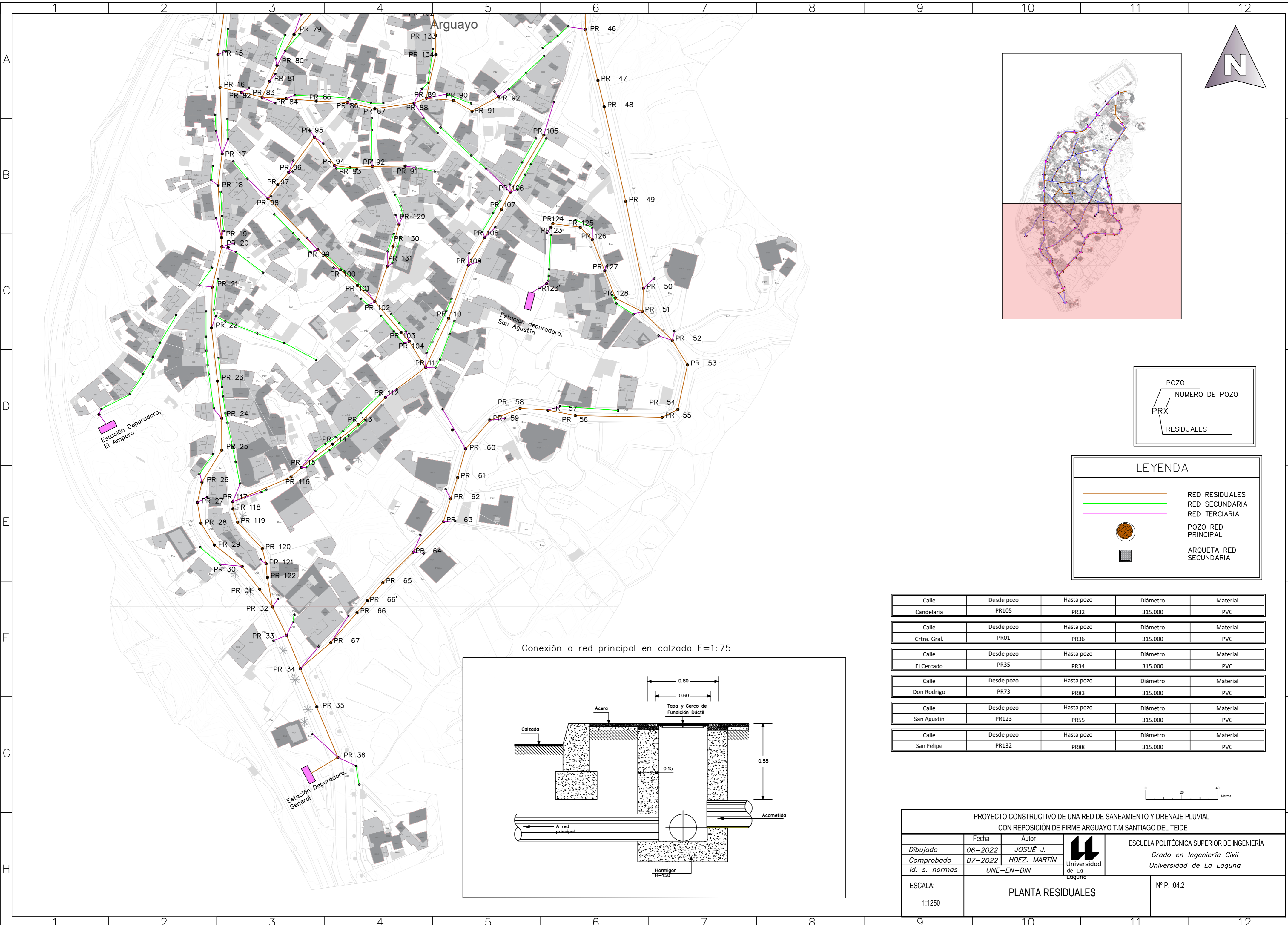


Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Piedra Gorda	PR68	PR74	315.000	PVC
Crtra. Gral.	PR01	PR36	315.000	PVC
Calle El Carmen	PR 92	PR 81	315.000	PVC
Calle Candelaria	PR105	PR32	315.000	PVC
Calle San Isidro	PR73	PR83	315.000	PVC
Calle El Cercado	PR35	PR34	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
El Chorro- La subida	PR91'	PR111	315.000	PVC

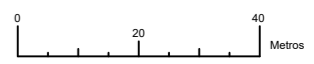
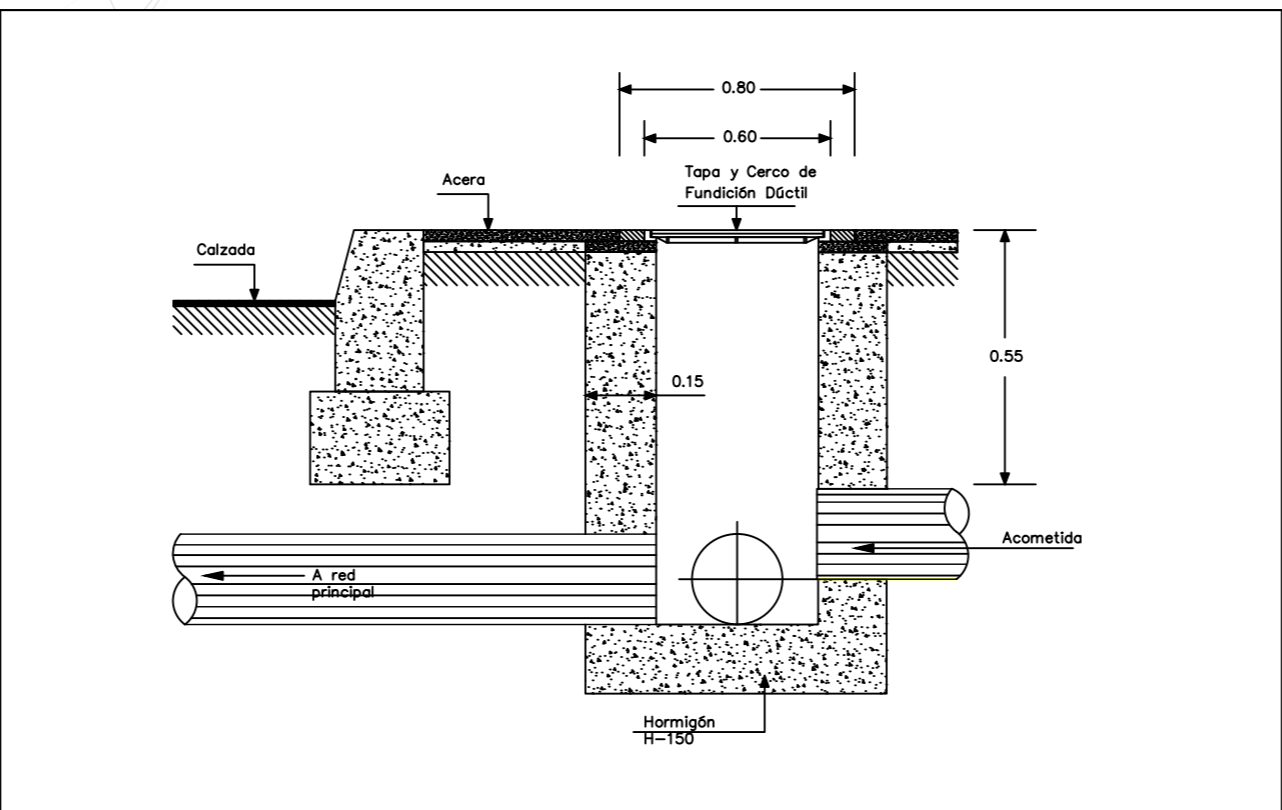


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Nº P. :04.1
Comprobado	06-2022	JOSUE J.		
Id. s. normas	07-2022	HDEZ. MARTÍN		
ESCALA:		PLANTA RESIDUALES		
1:1250				



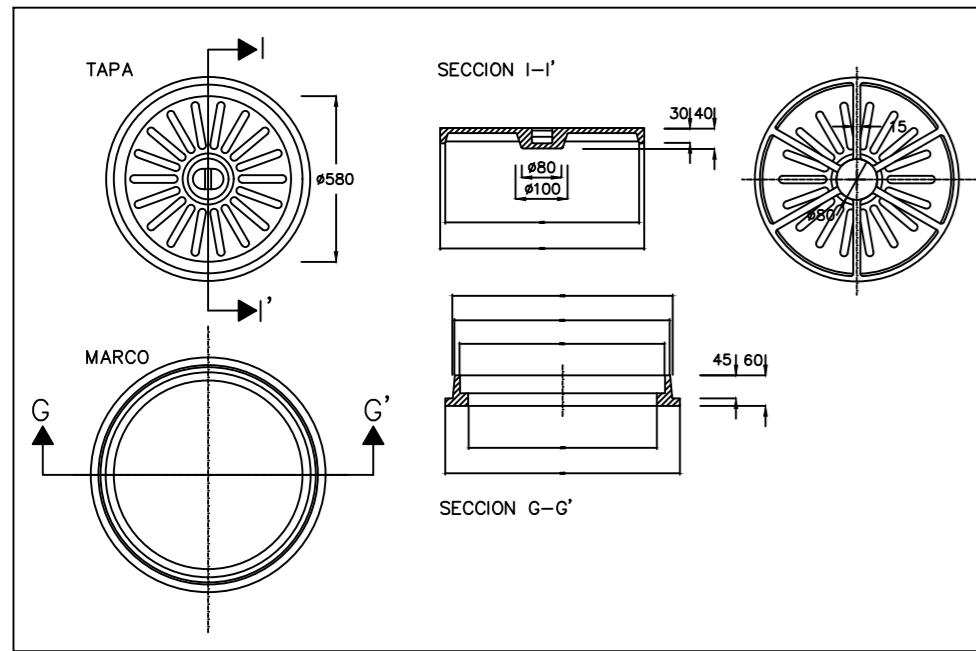
Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Candelaria	PR105	PR32	315.000	PVC
Crta. Gal.	PR01	PR36	315.000	PVC
El Cercado	PR35	PR34	315.000	PVC
Calle Don Rodrigo	PR73	PR83	315.000	PVC
Calle San Agustín	PR123	PR55	315.000	PVC
Calle San Felipe	PR132	PR88	315.000	PVC

Conexión a red principal en calzada E=1:75

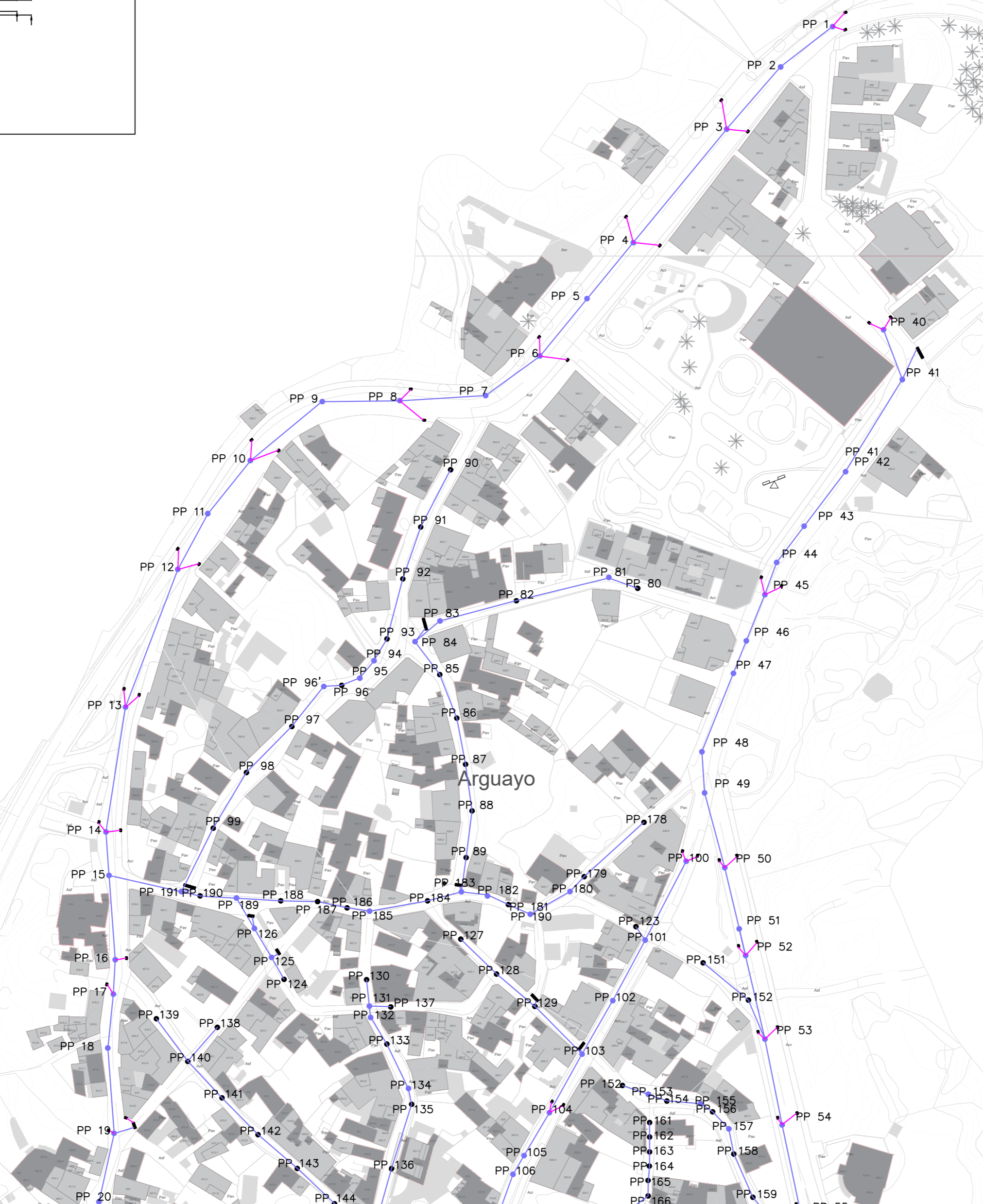
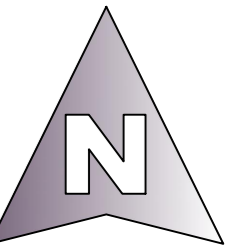
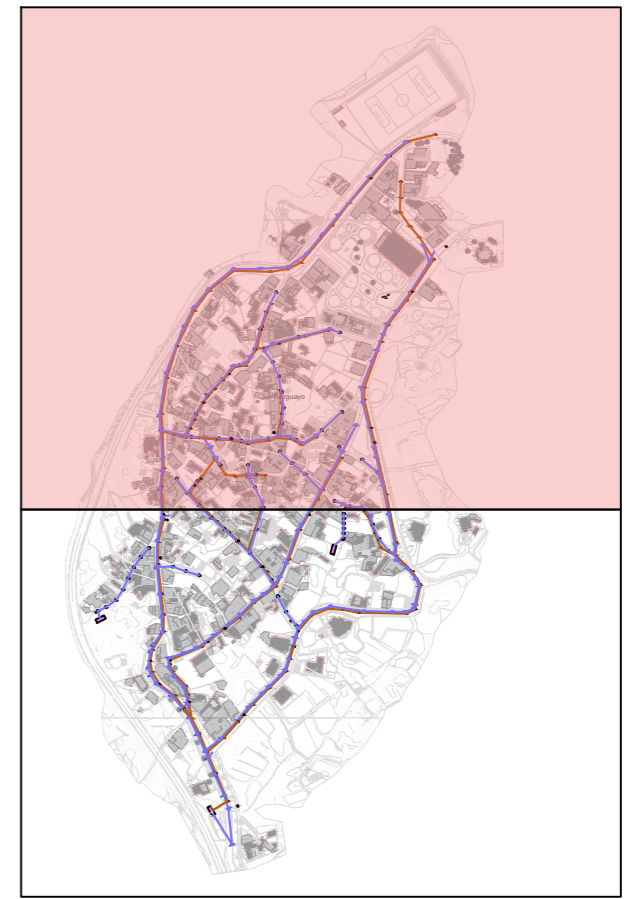
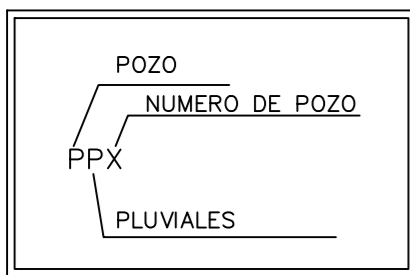


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA RESIDUALES		Nº P. :04.2	
1:1250				

Tapa de pozo imbornall E=1:50



LEYENDA	
	RED PLUVIALES
	RED TERCIARIA
	POZO RED PRINCIPAL
	IMBORNAL TIPO POZO
	IMBORNALES



Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
El Cercado	PP46	PP55	315.000	PVC
El Cercado	PP55	PP67	450.000	PVC
El Cercado	PP67	PP34	630.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Candelaria	PP100	PP115	315.000	PVC
Candelaria	PP116	PP117	400.000	PVC
Candelaria	PP117	PP21	630.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Crtra. Gral.	PP01	PP17	315.000	PVC
Crtra. Gral.	PP17	PP21	400.000	PVC
Crtra. Gral.	PP21	PP39	630.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
El carmen	PP178	PP15	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
El Chorro	PP124	PP131	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Horno de las loceras	PP151	PP101	315.000	PVC

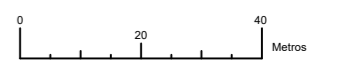
Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
El Amparo	PP170	PP177	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Piedra Gorda San Felipe	PP80	PP102	315.000	PVC

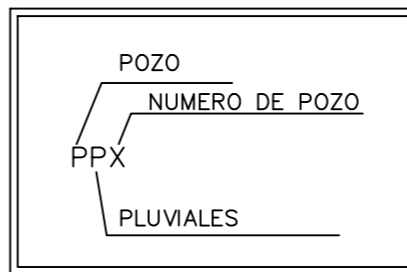
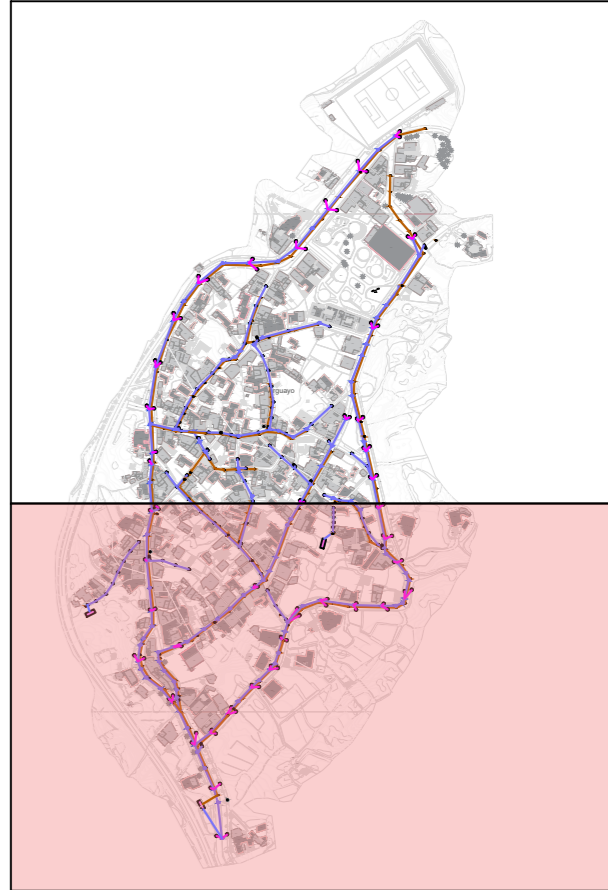
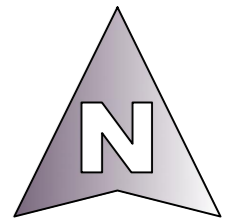
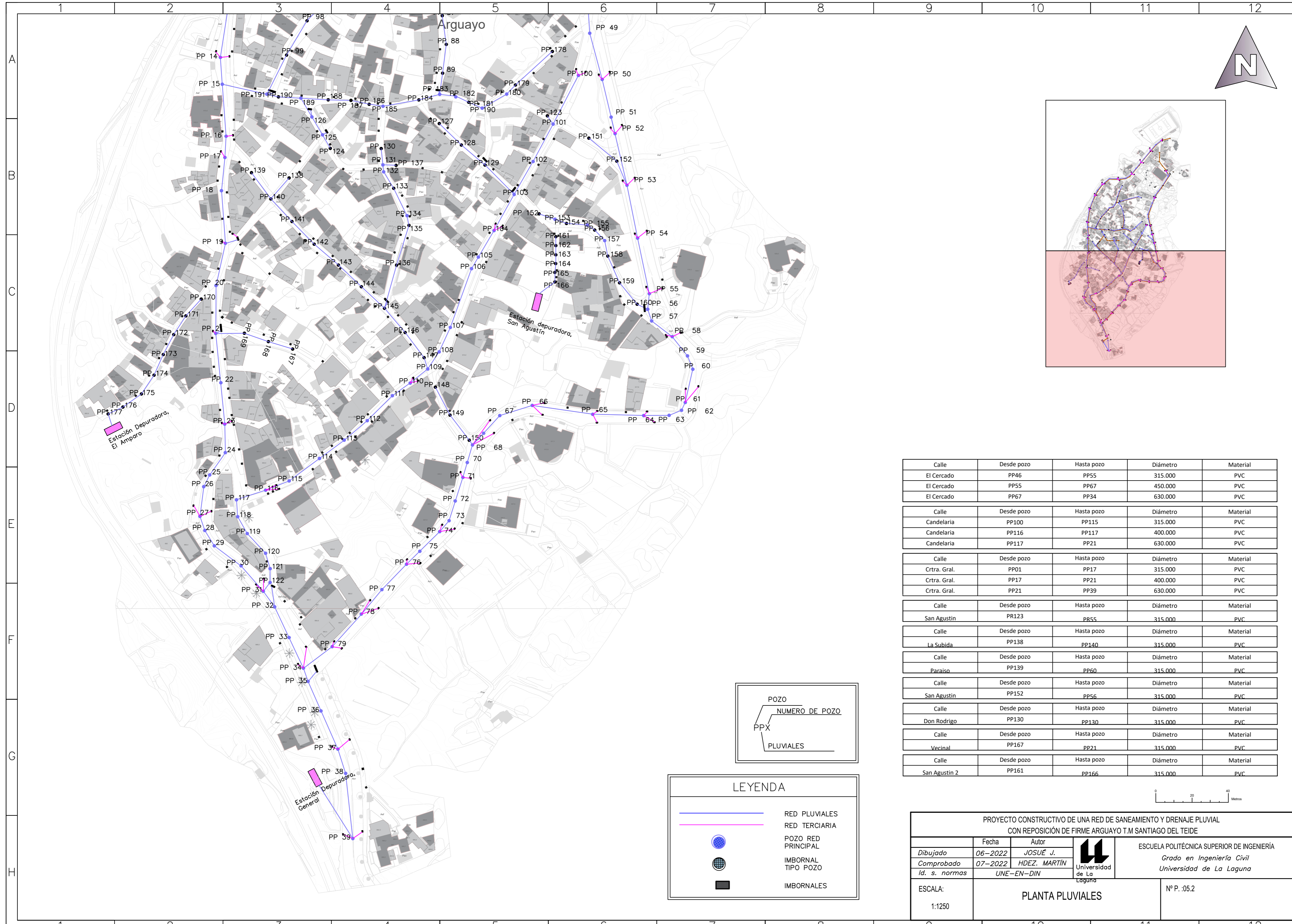
Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
San Isidro	PP90	PP180	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
San Isidro	PP90	PP180	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
San Luis	PP127	PP103	315.000	PVC



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022		JOSUE J.	Nº P.:05.1
Comprobado	07-2022		HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	1:1250		PLANTA PLUVIALES	



LEYENDA	
	RED PLUVIALES
	RED TERCIARIA
	POZO RED PRINCIPAL
	IMBORNAL TIPO POZO
	IMBORNALES

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
El Cercado	PP46	PP55	315.000	PVC
El Cercado	PP55	PP67	450.000	PVC
El Cercado	PP67	PP34	630.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Candelaria	PP100	PP115	315.000	PVC
Candelaria	PP116	PP117	400.000	PVC
Candelaria	PP117	PP21	630.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Crtra. Gal.	PP01	PP17	315.000	PVC
Crtra. Gal.	PP17	PP21	400.000	PVC
Crtra. Gal.	PP21	PP39	630.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
San Agustín	PR123	PR55	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
La Subida	PP138	PP140	315.000	PVC

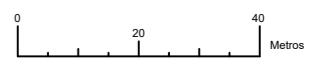
Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Paraiso	PP139	PP60	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
San Agustín	PP152	PP56	315.000	PVC

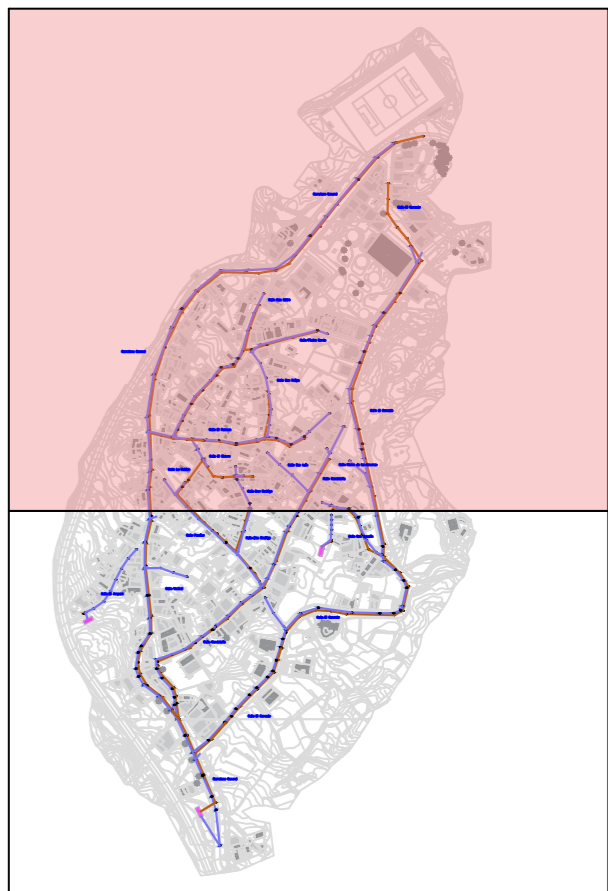
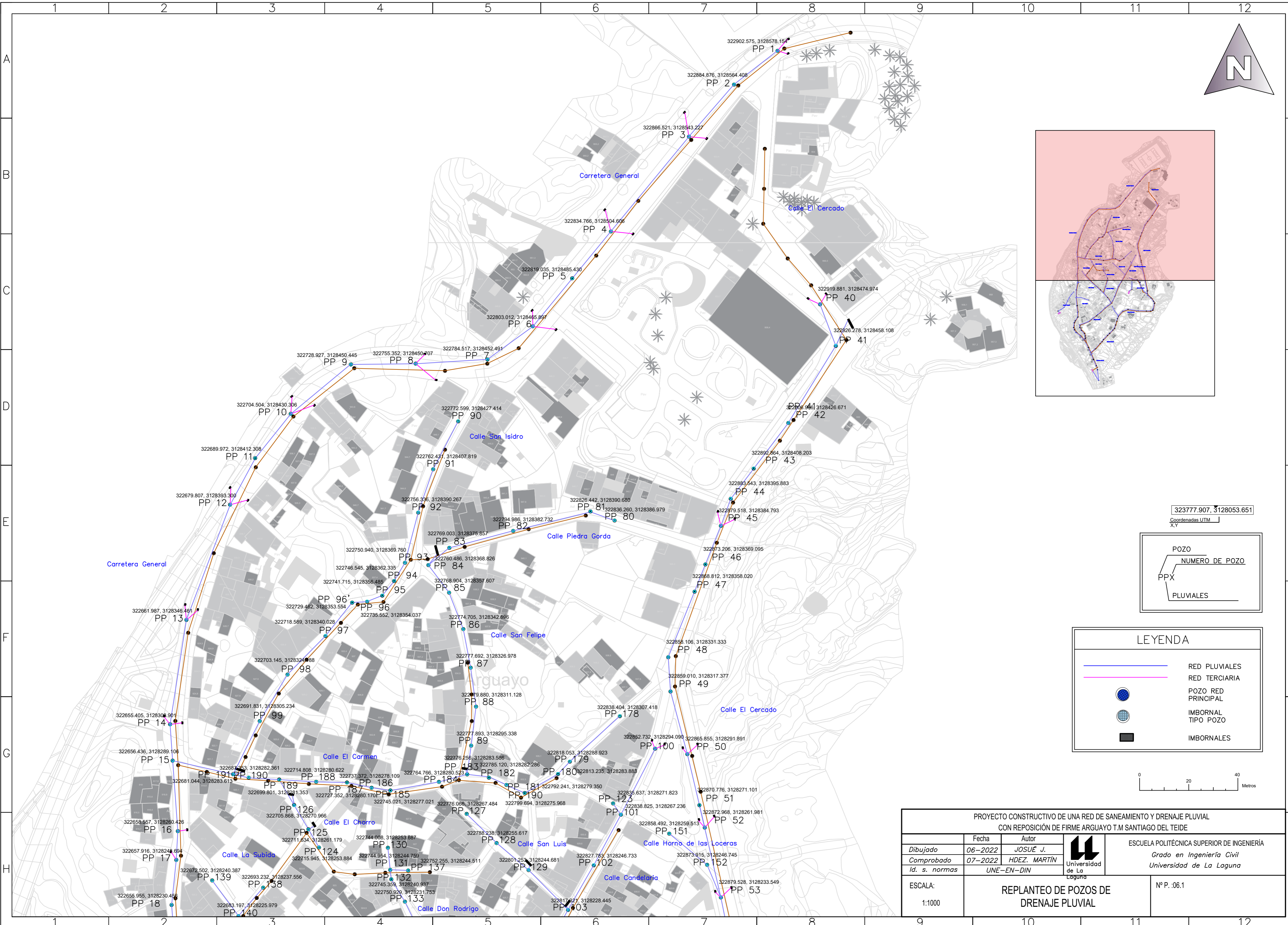
Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Don Rodrigo	PP130	PP130	315.000	PVC

Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
Vecinal	PP167	PP21	315.000	PVC

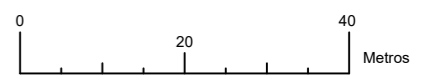
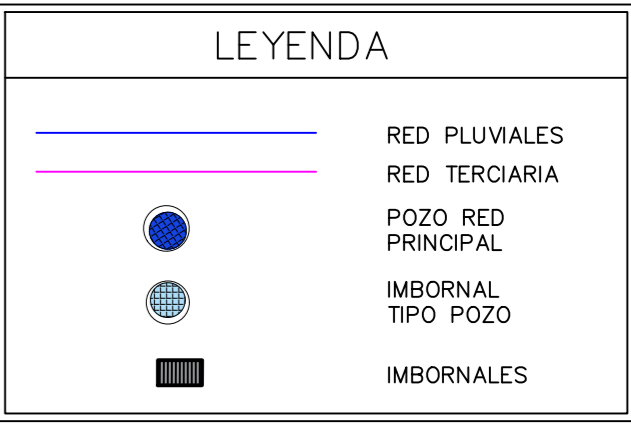
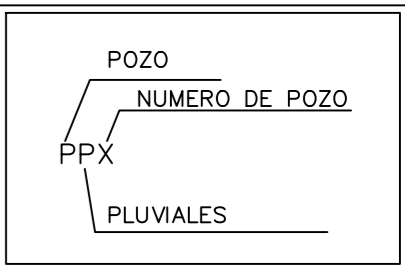
Calle	Desde pozo	Hasta pozo	Diámetro	Material
San Agustín 2	PP161	PP166	315.000	PVC



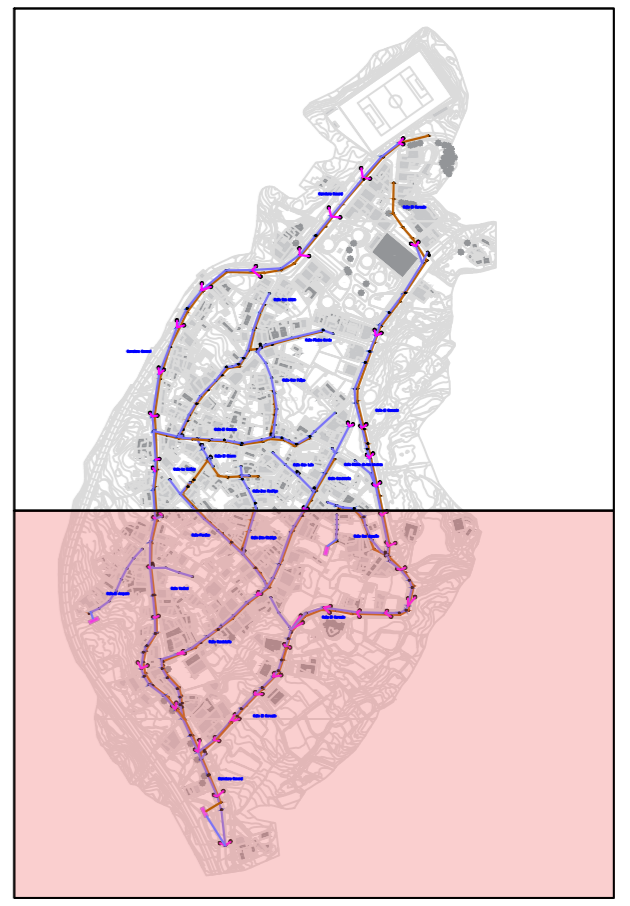
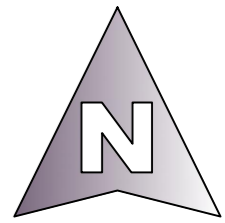
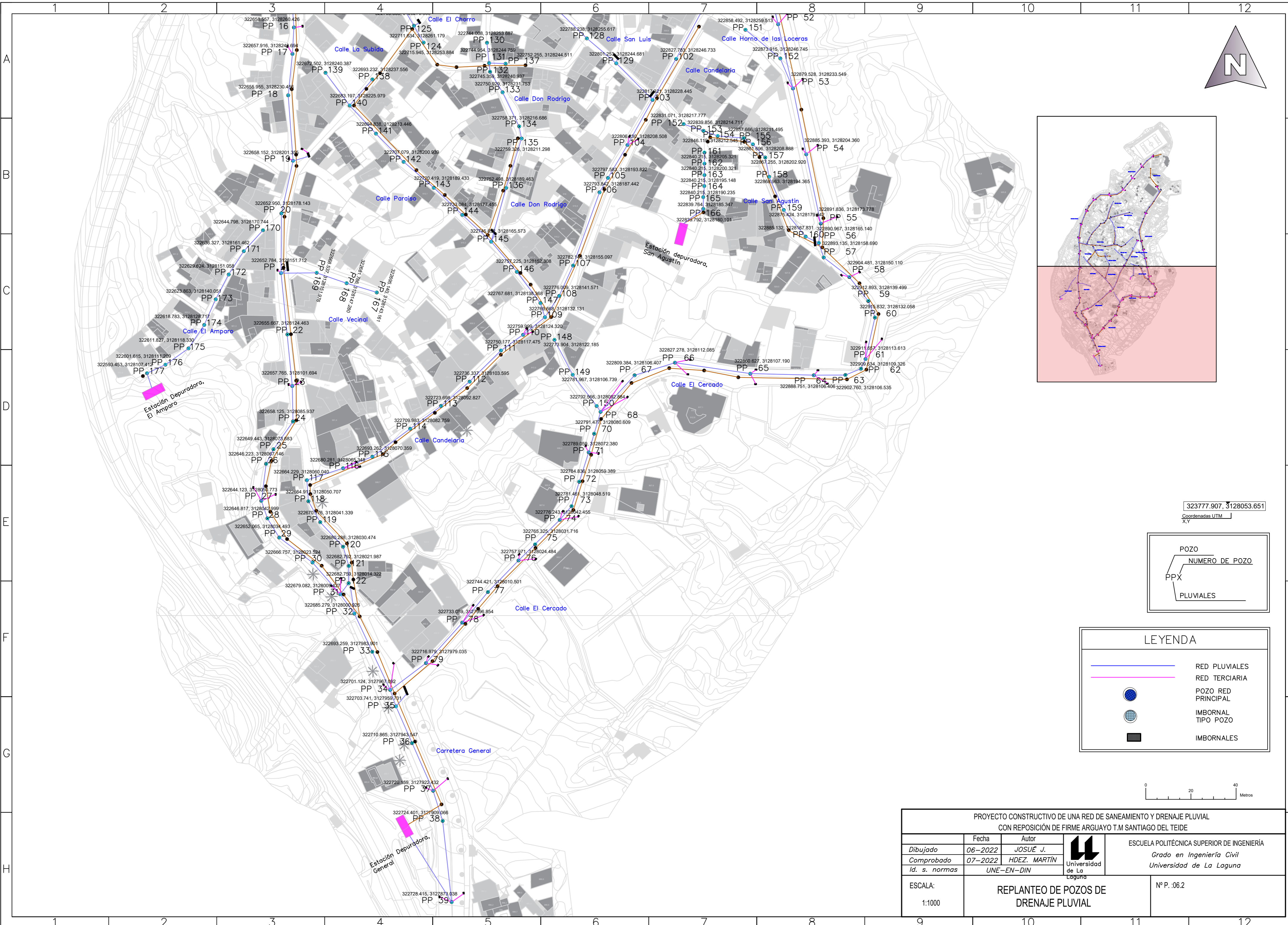
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	N° P. :05.2	
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA PLUVIALES			
1:1250				



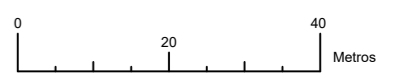
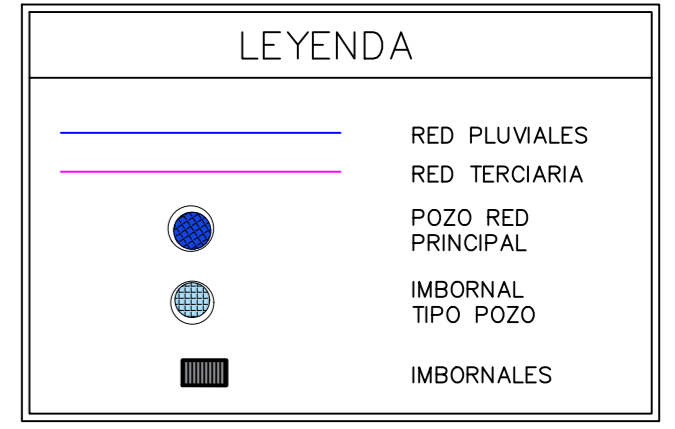
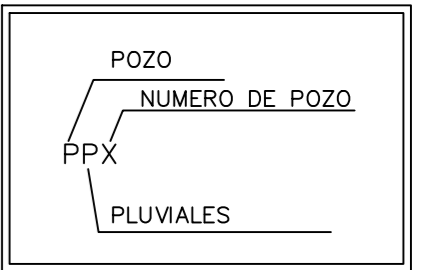
323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X,Y




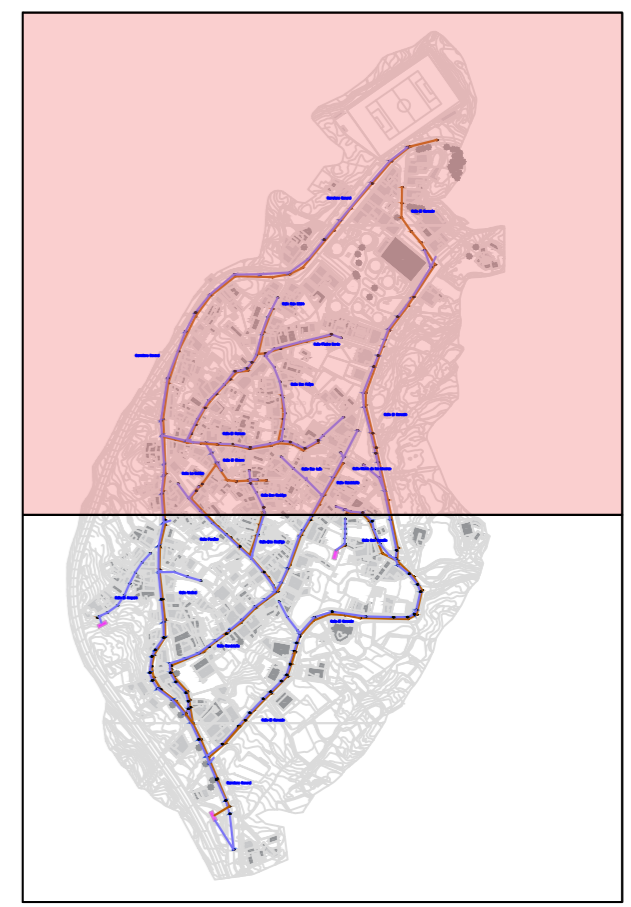
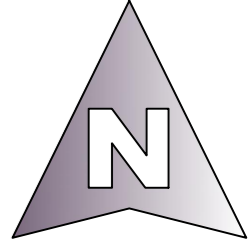
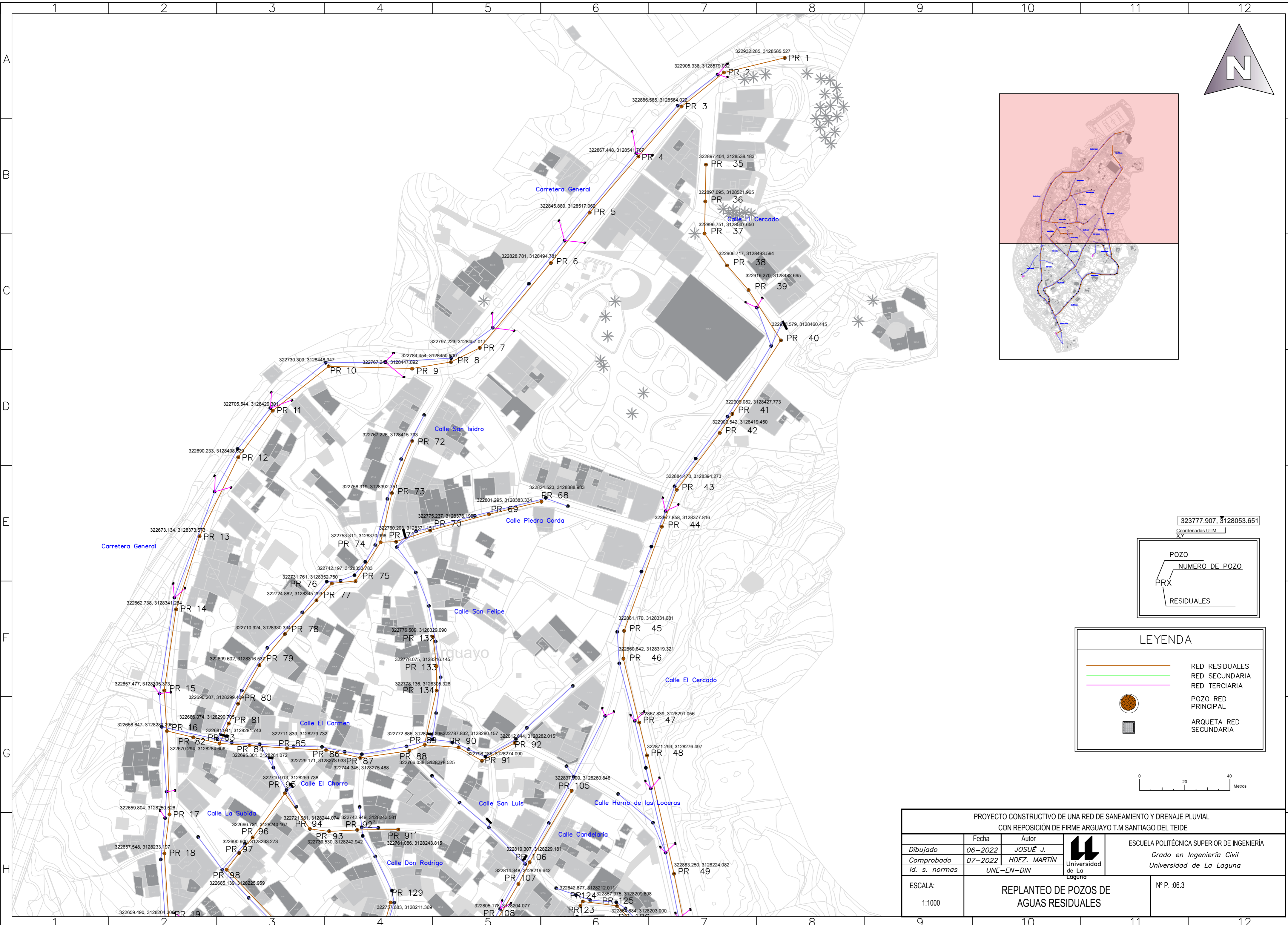
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	REPLANTEO DE POZOS DE DRENAJE PLUVIAL		Nº P. :06.1	
1:1000				



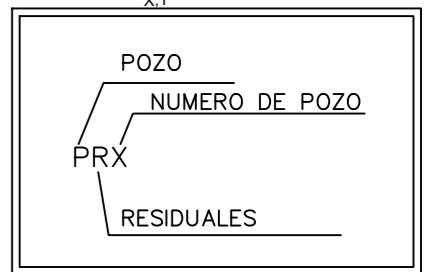
323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X,Y



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Fecha	06-2022	Autor	JOSUE J.
Dibujado	07-2022	Comprobado	HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	REPLANTEO DE POZOS DE DRENAJE PLUVIAL		Nº P. :06.2
1:1000			

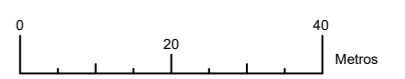


323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X Y

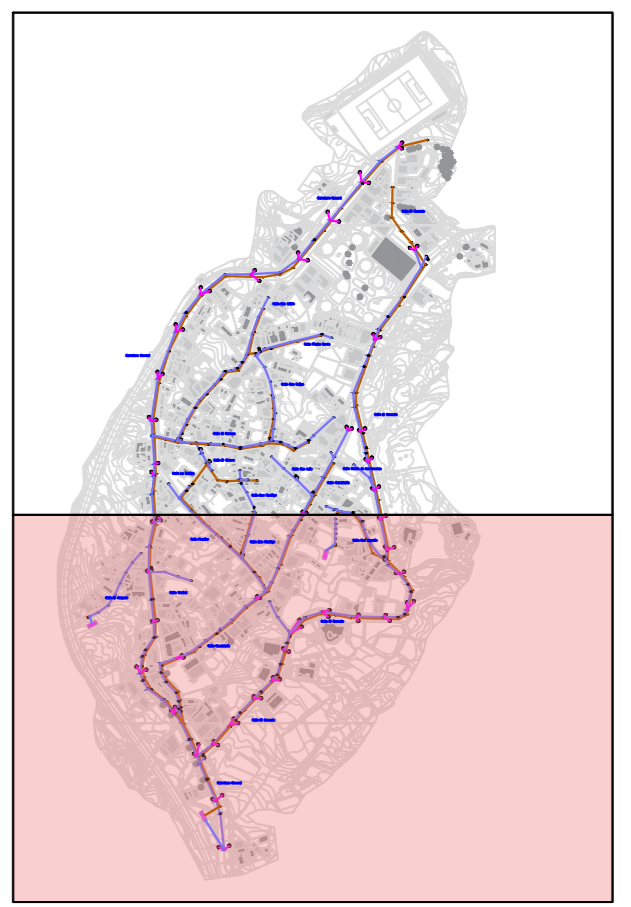
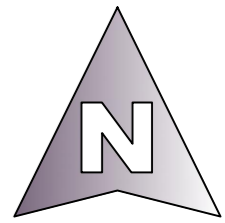
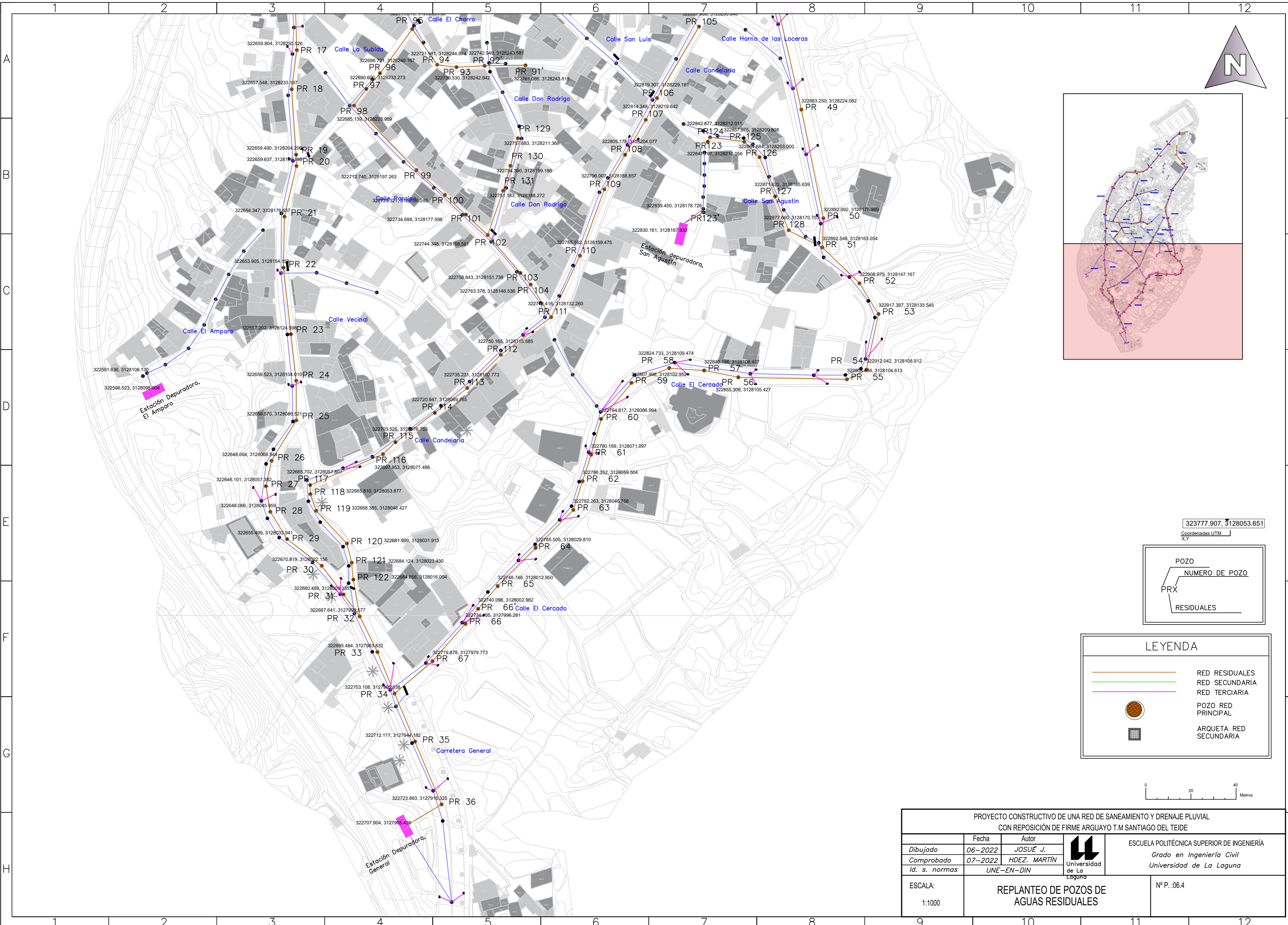


**LEYENDA**

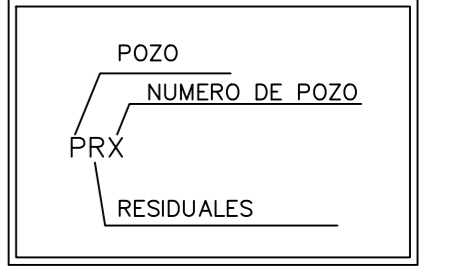
- RED RESIDUALES
- RED SECUNDARIA
- RED TERCARIA
- POZO RED PRINCIPAL
- ARQUETA RED SECUNDARIA



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Fecha	06-2022	Autor	JOSUE J.
Dibujado	06-2022	Comprobado	HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	<b>REPLANTEO DE POZOS DE AGUAS RESIDUALES</b>		Nº P. :06.3
1:1000			

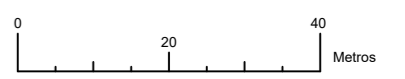


323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X,Y



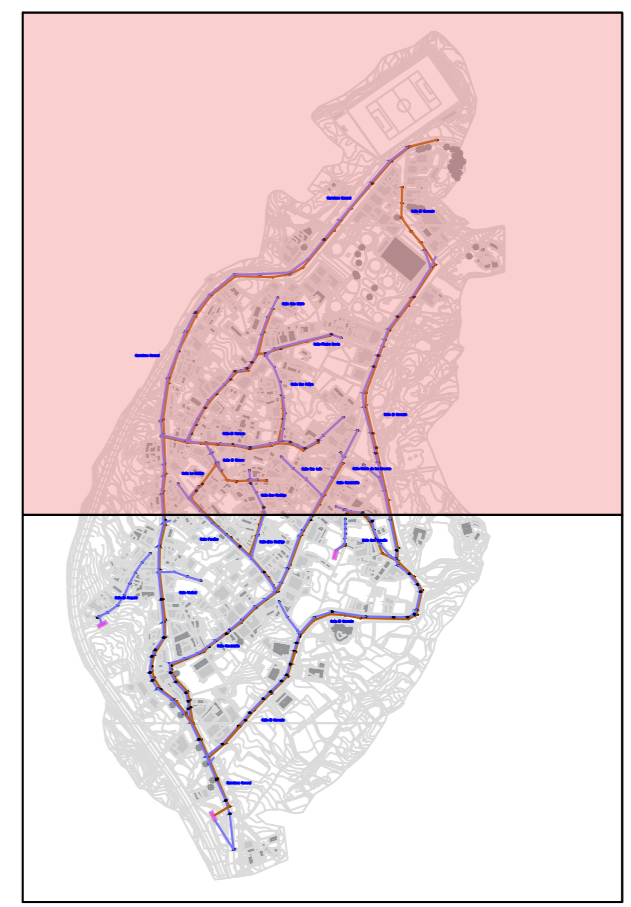
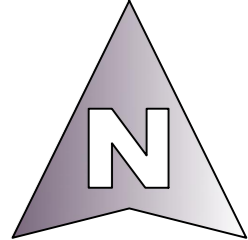
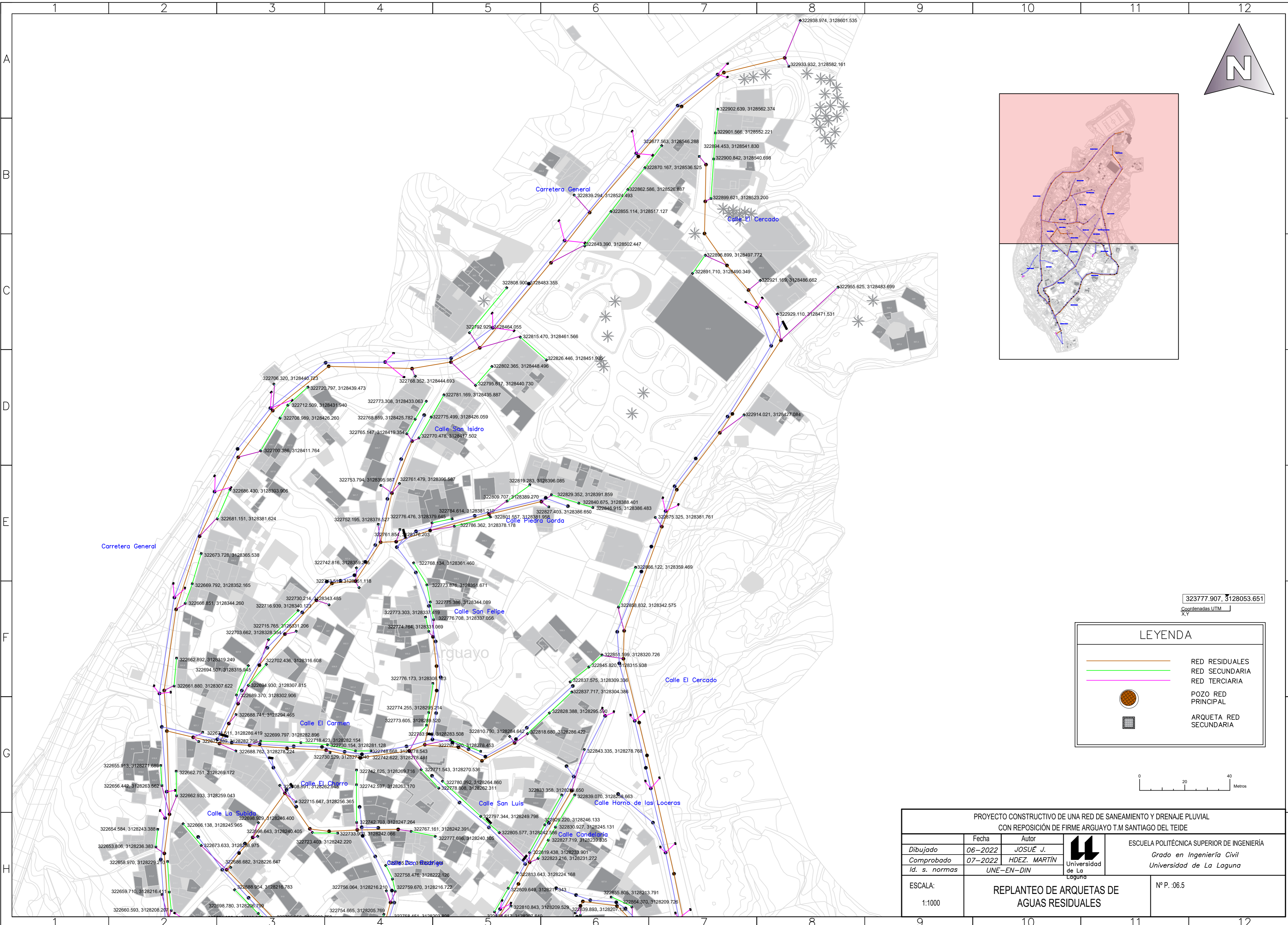
**LEYENDA**

- RED RESIDUALES
- RED SECUNDARIA
- RED TERCIARIA
- POZO RED PRINCIPAL
- ARQUETA RED SECUNDARIA



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	REPLANTEO DE POZOS DE AGUAS RESIDUALES		Nº P. :06.4
1:1000			

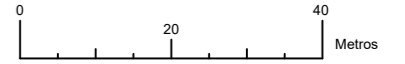




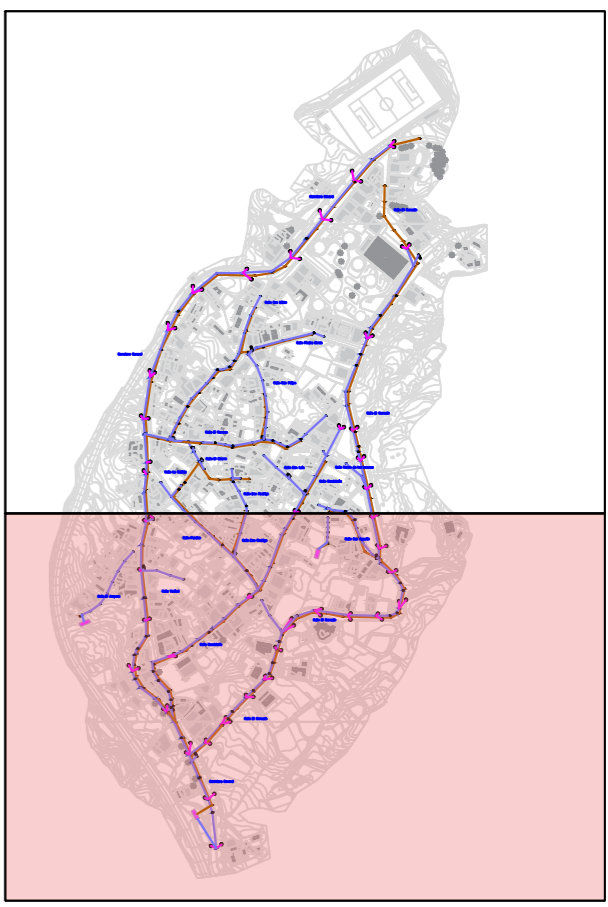
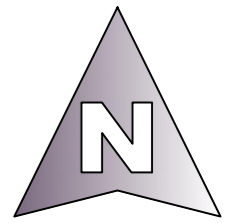
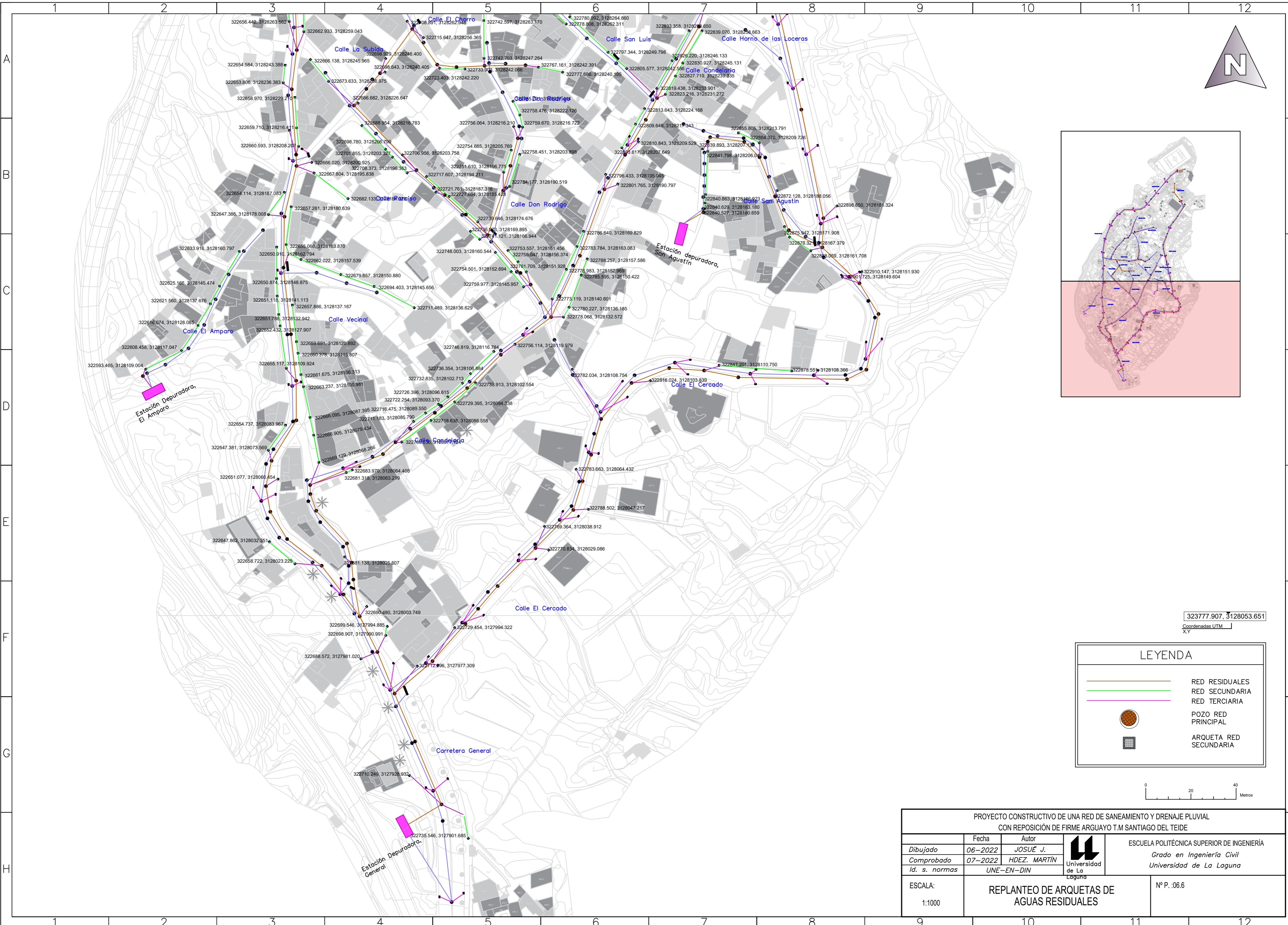
323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 XY

**LEYENDA**

- RED RESIDUALES
- RED SECUNDARIA
- RED TERCIARIA
- POZO RED PRINCIPAL
- ARQUETA RED SECUNDARIA

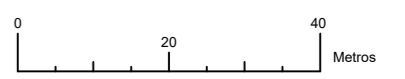


<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL</b>				
<b>CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE</b>				
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
	Dibujado	06-2022		JOSUE J.
	Comprobado	07-2022		HDEZ. MARTÍN
	Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	<b>REPLANTEO DE ARQUETAS DE AGUAS RESIDUALES</b>		Nº P. :06.5	
1:1000				

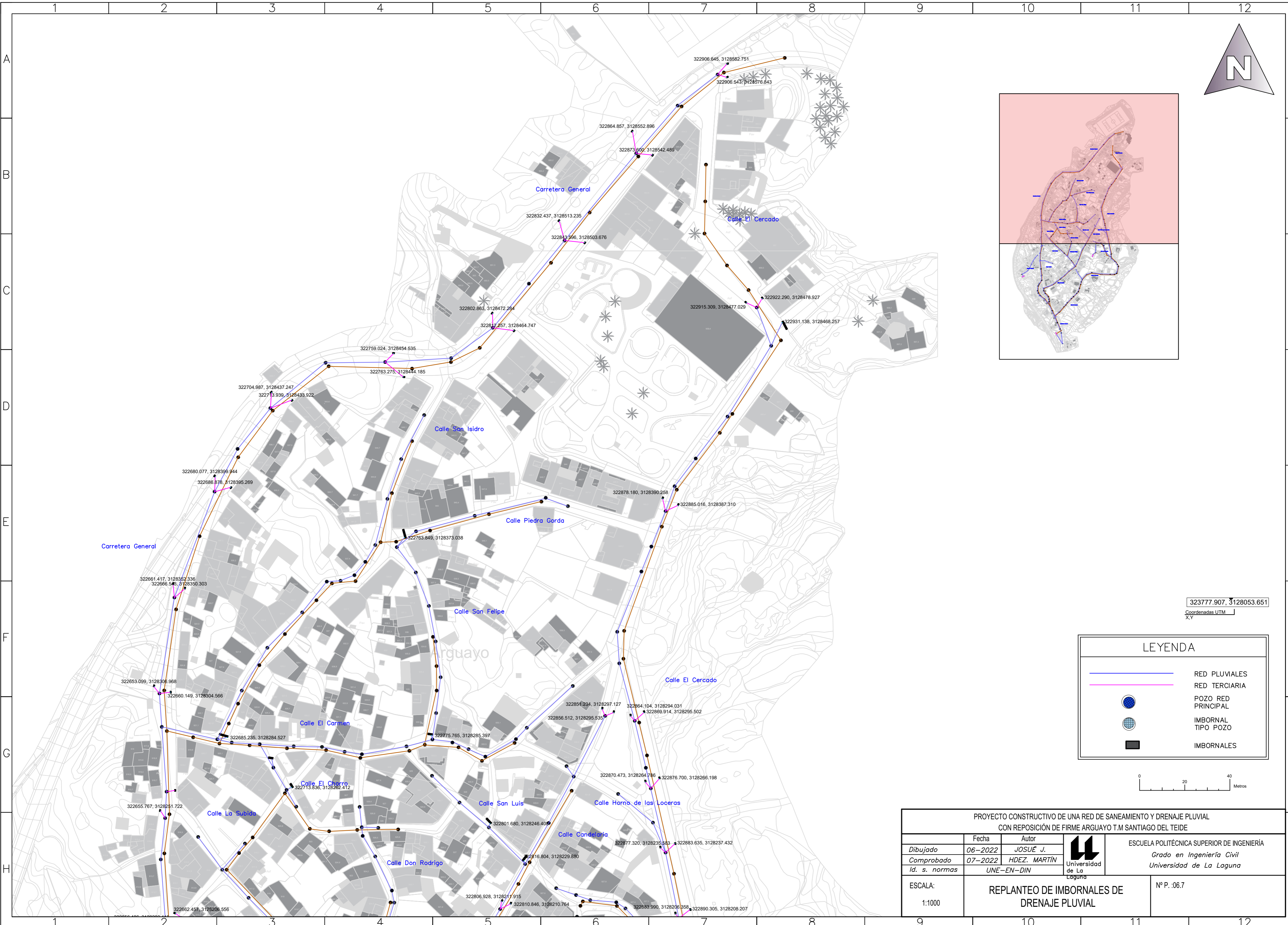


323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X,Y

LEYENDA	
	RED RESIDUALES
	RED SECUNDARIA
	RED TERCIARIA
	POZO RED PRINCIPAL
	ARQUETA RED SECUNDARIA






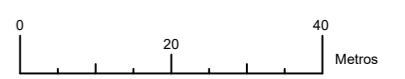
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	REPLANTEO DE ARQUETAS DE AGUAS RESIDUALES		Nº P. :06.6	
1:1000				



323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X,Y

**LEYENDA**

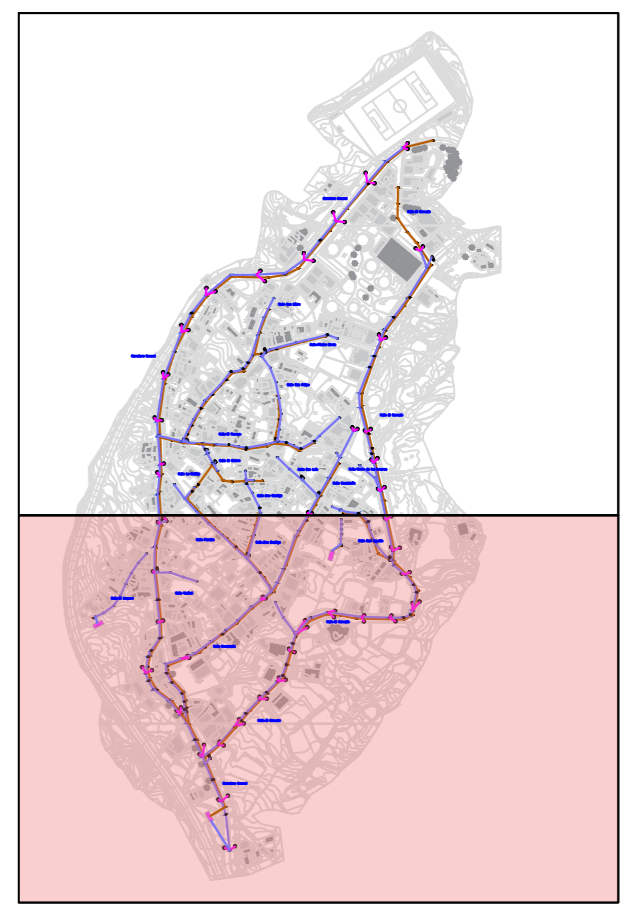
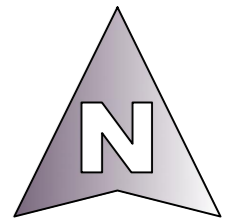
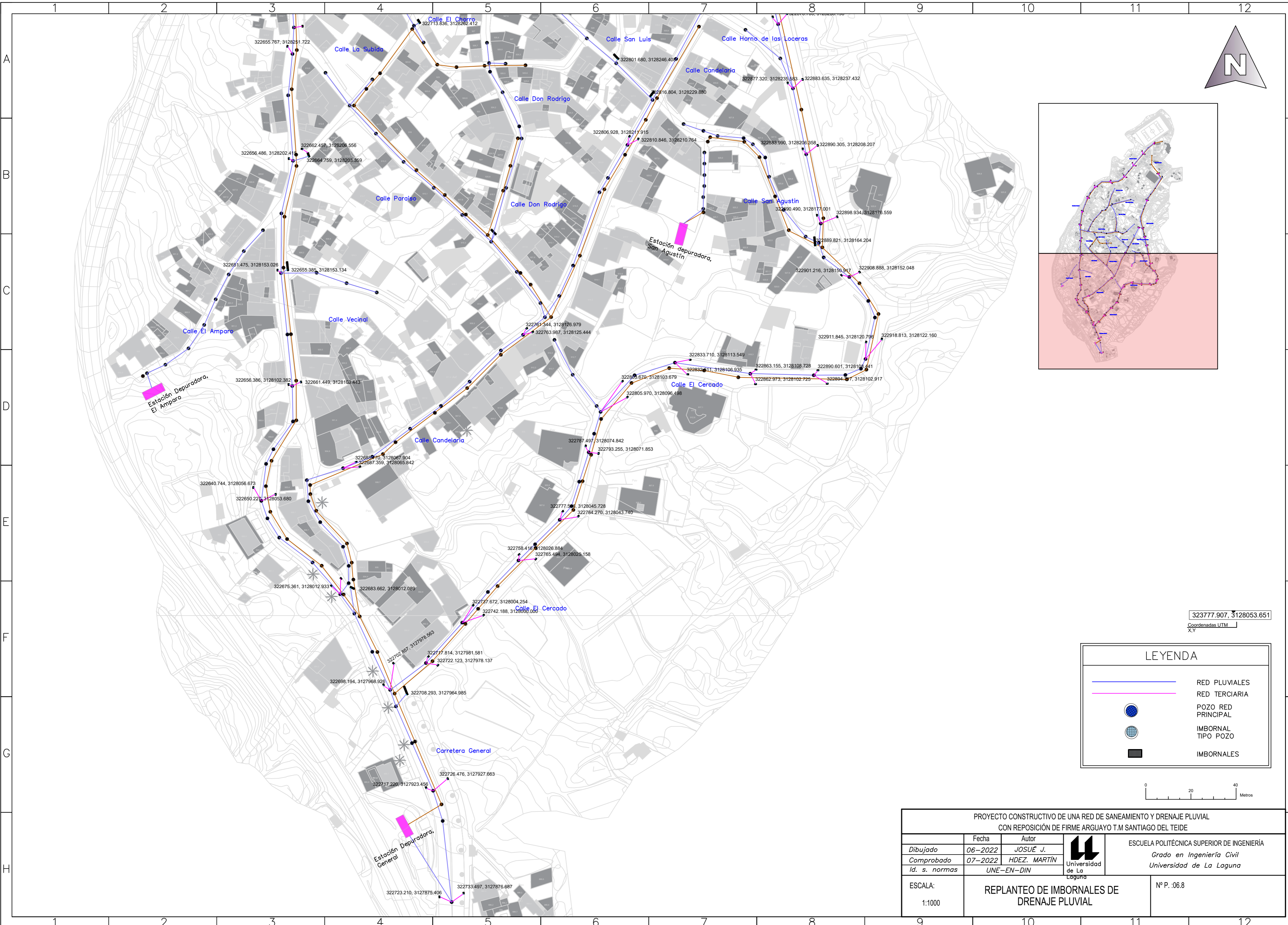
- RED PLUVIALES
- RED TERCIARIA
-  POZO RED PRINCIPAL
-  IMBORNAL TIPO POZO
-  IMBORNALES



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Fecha	06-2022	Autor	JOSUE J.
Dibujado	06-2022	Comprobado	HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	REPLANTEO DE IMBORNALES DE DRENAJE PLUVIAL		Nº P. :06.7
1:1000			

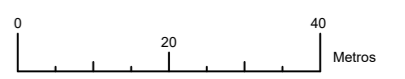


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna



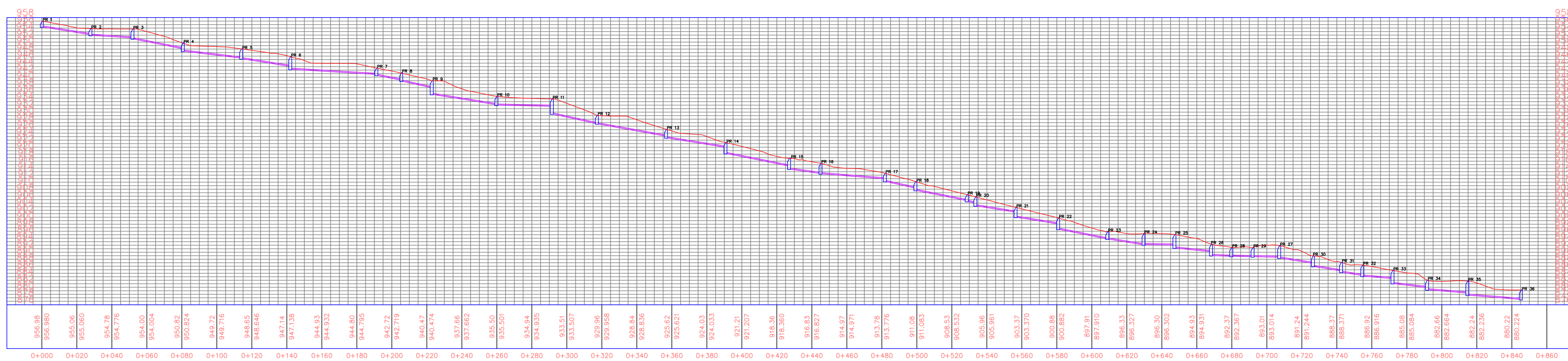
323777.907, 3128053.651  
 Coordenadas UTM  
 X,Y

LEYENDA	
	RED PLUVIALES
	RED TERCIARIA
	POZO RED PRINCIPAL
	IMBORNAL TIPO POZO
	IMBORNALES

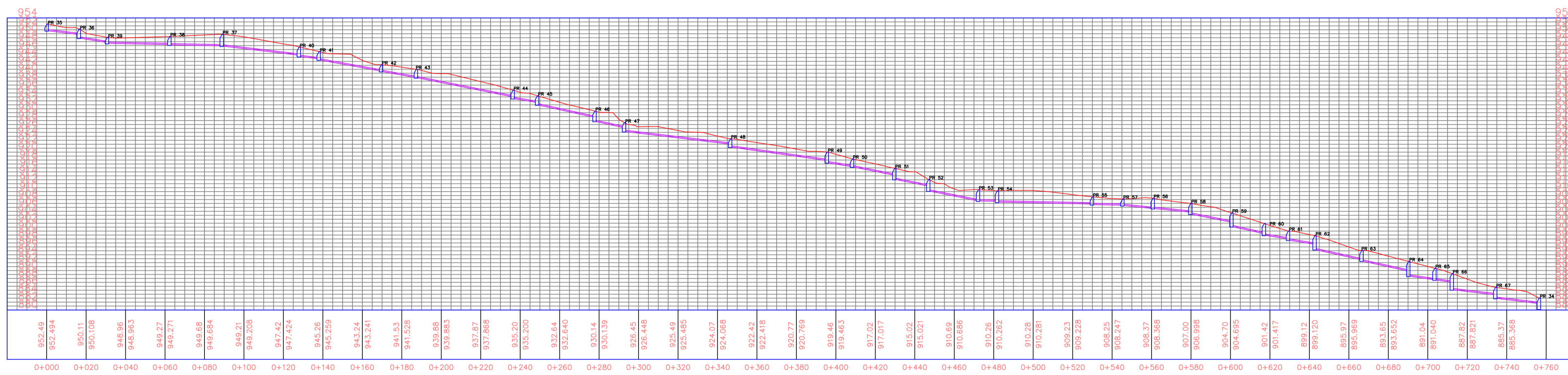


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	REPLANTEO DE IMBORNALES DE DRENAJE PLUVIAL		Nº P.:06.8
1:1000			

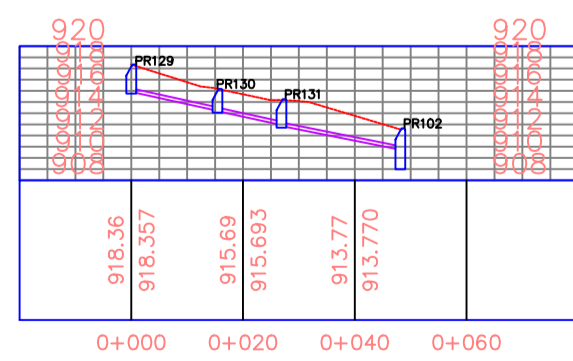
calle carretera general PROFILE



calle El Cercado PROFILE

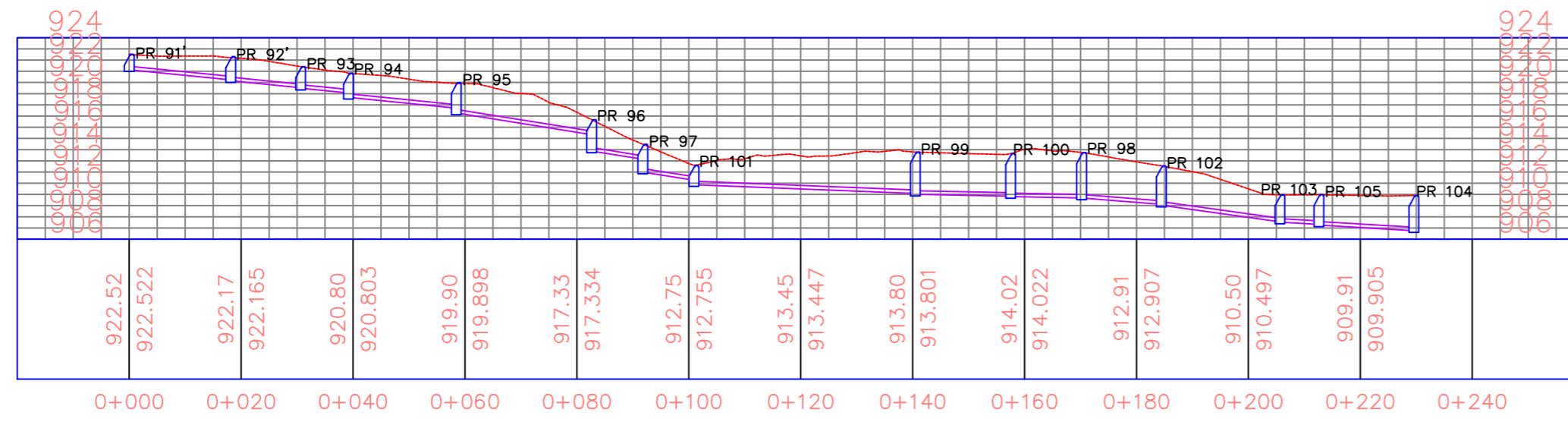


calle vecinal PROFILE

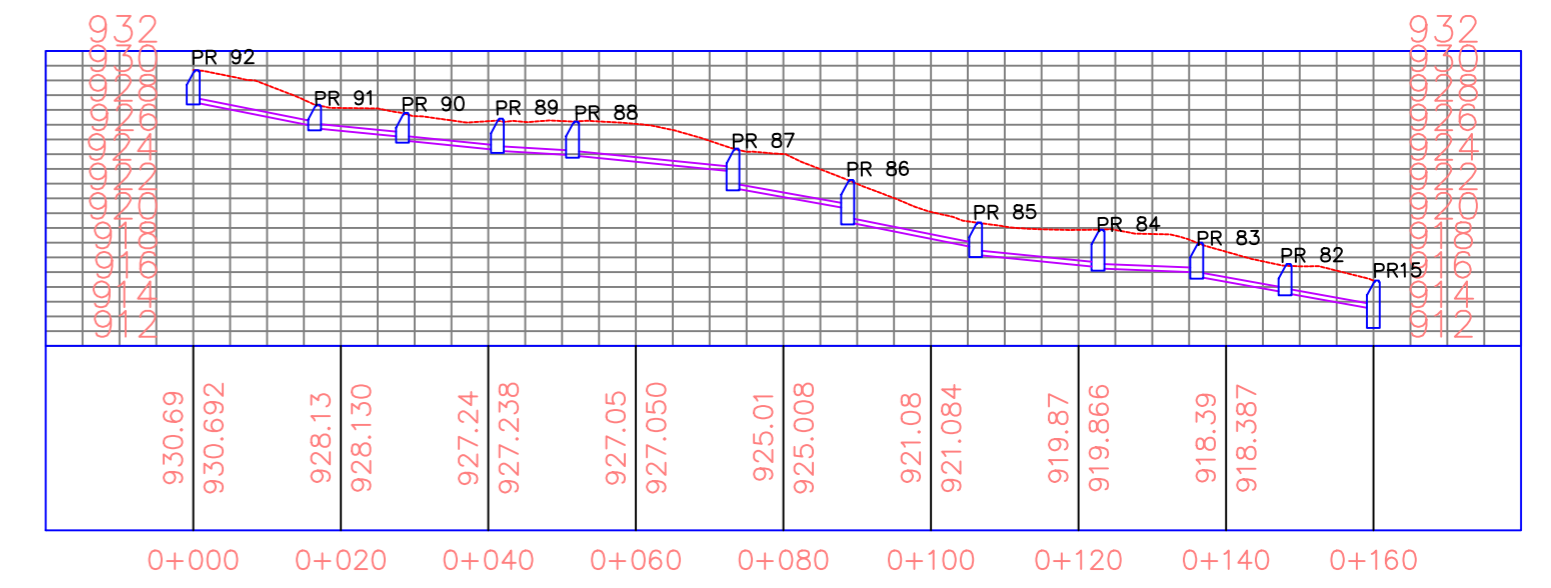


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna		
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTIN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	Perfiles longitudinales residuales		Nº P. .07.1	
1:750				

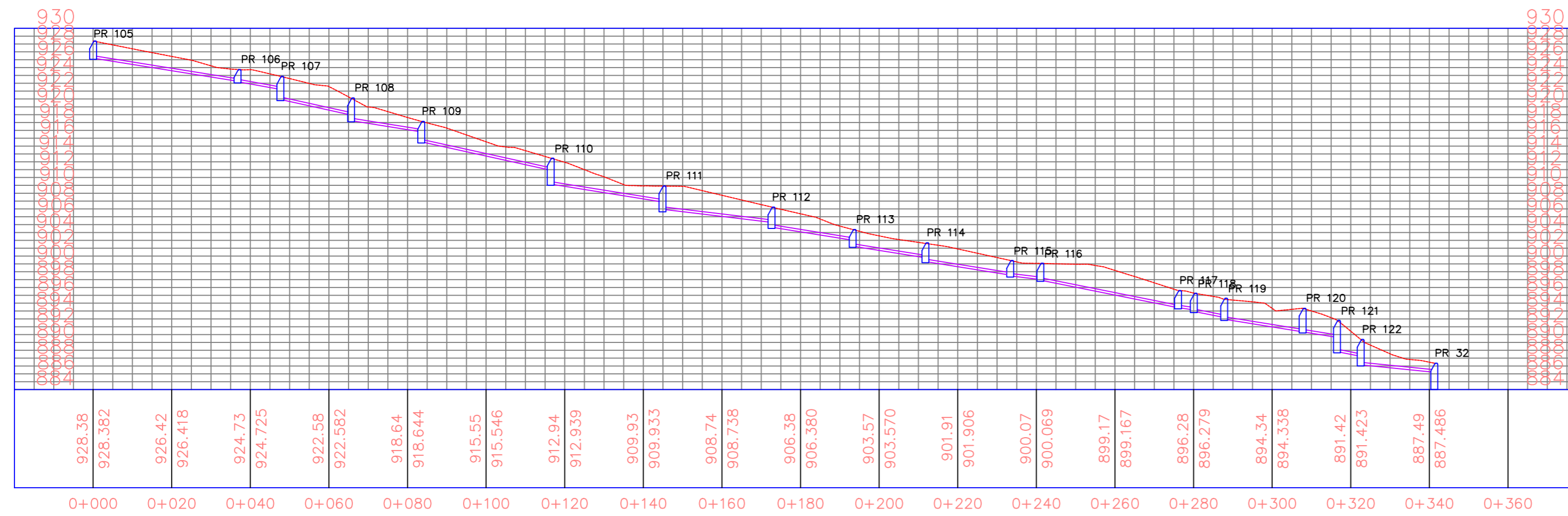
calle El chorro-la subida-paraiso PROFILE



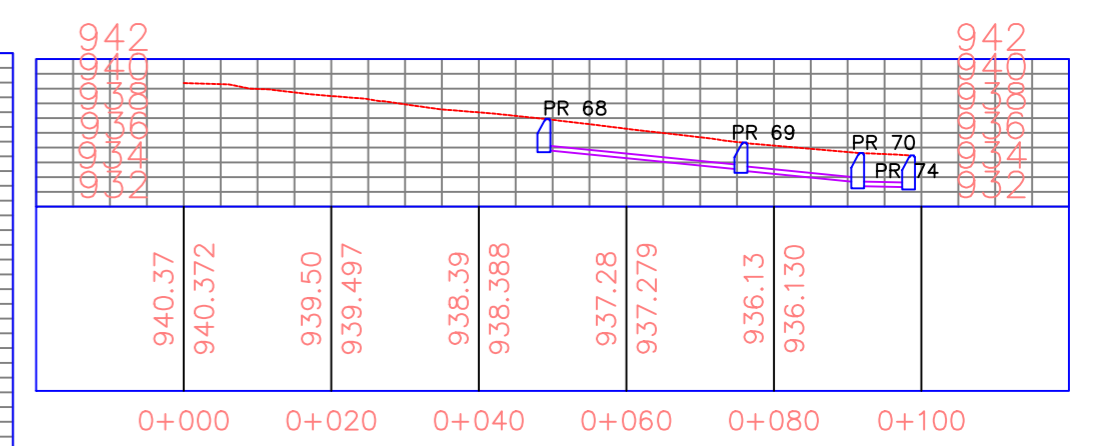
calle El Carmen PROFILE



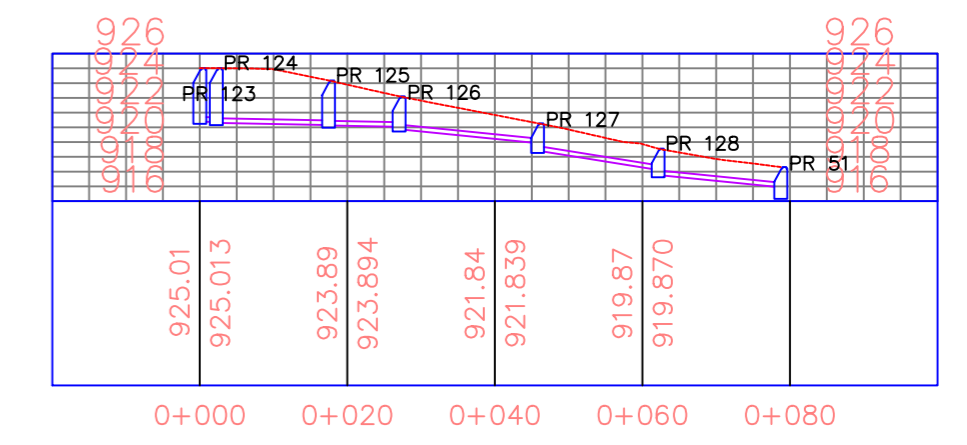
calle Candelaria PROFILE



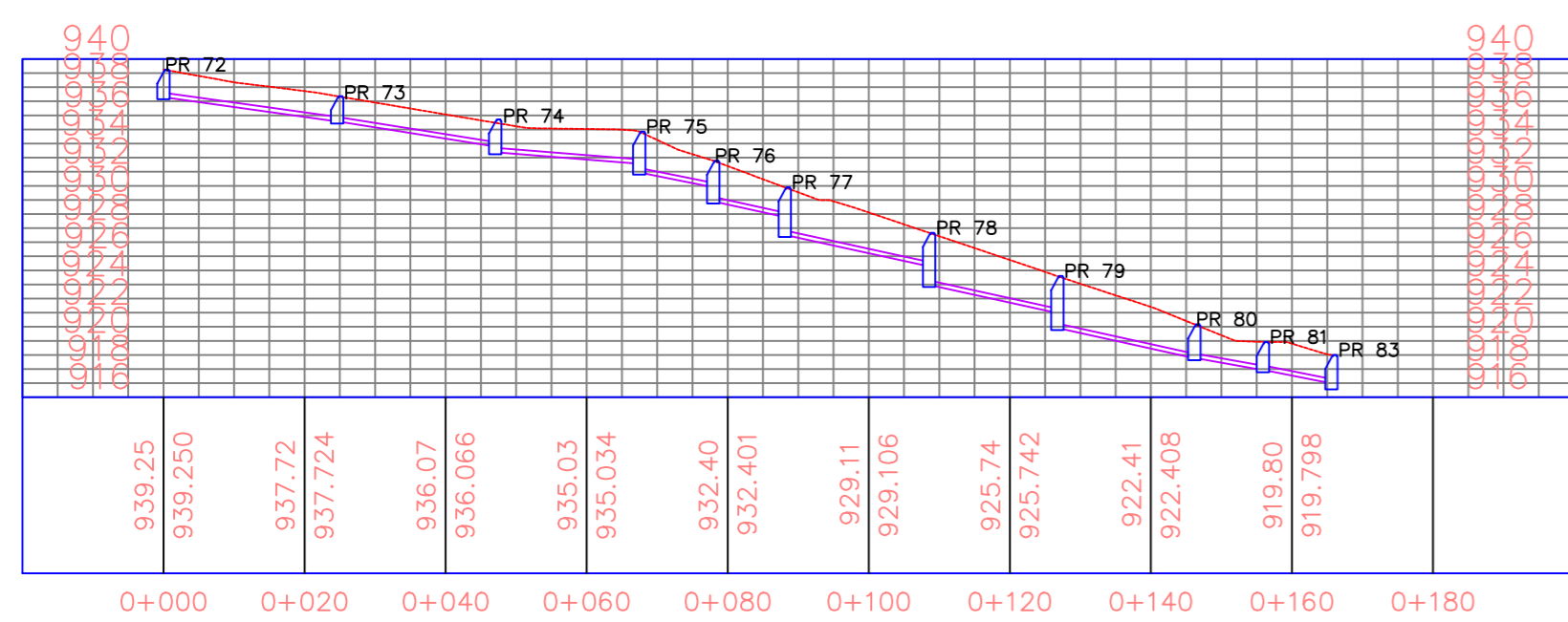
calle Piedra Gorda PROFILE



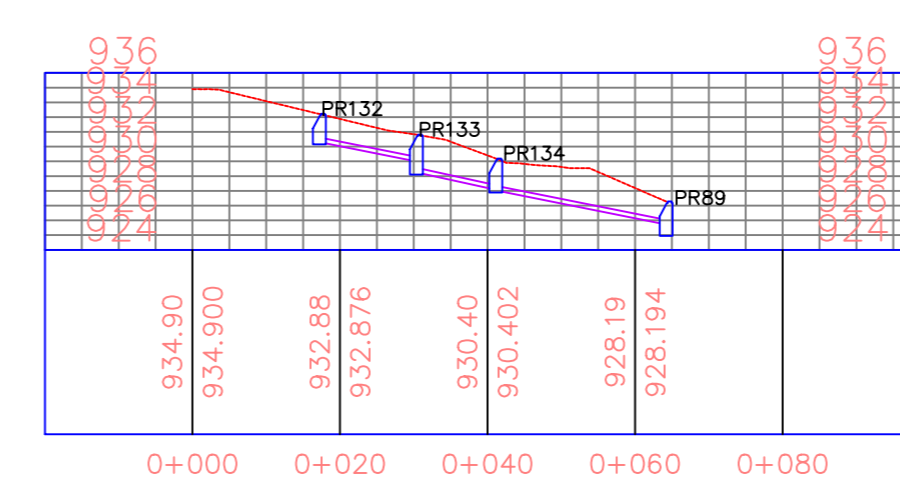
calle San Agustin PROFILE



calle San Isidro PROFILE

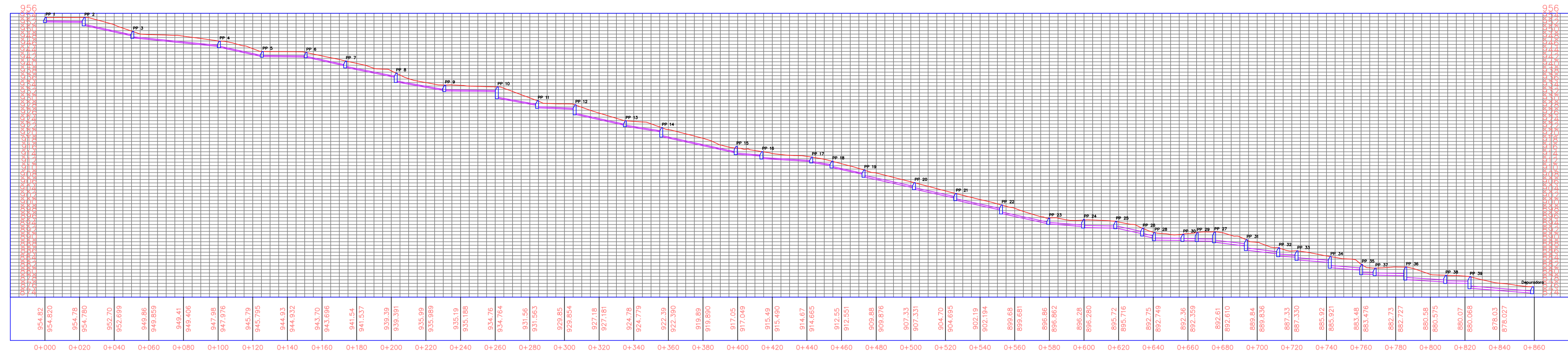


calle San Felipe PROFILE

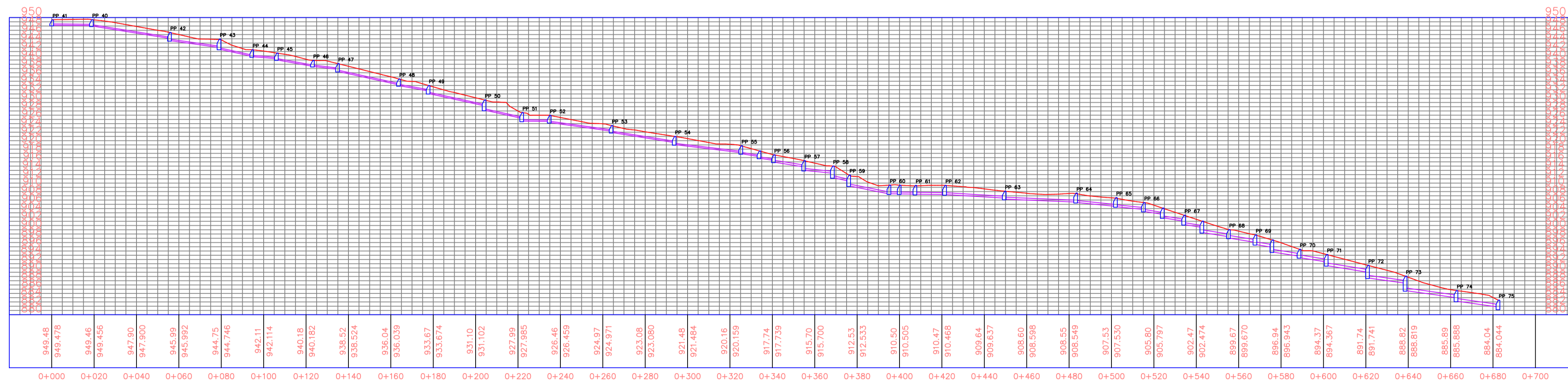


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-2022	JOSUÉ J.	
Id. s. normas	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
ESCALA:	Perfiles longitudinales residuales		Nº P. :07.2
1:1000			

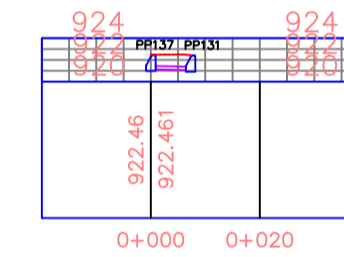
CALLE CARRETERA GENERAL ARGUALLO PROFILE



CALLE EL CERCADO PROFILE

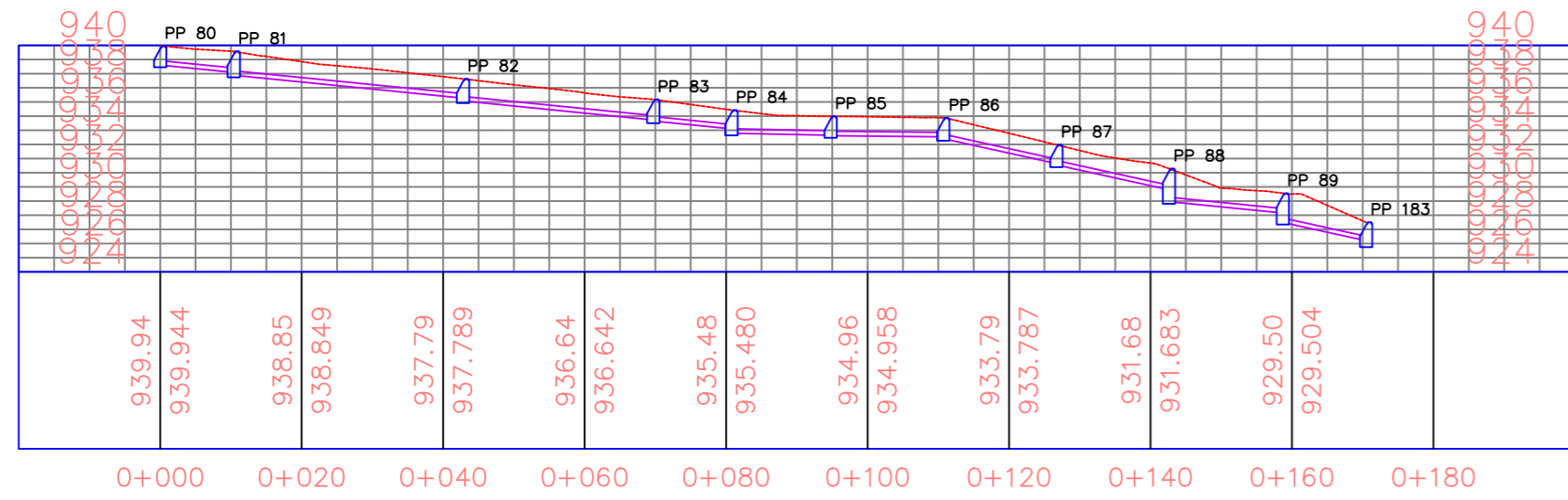


CALLE EL CHORRO 2 PROFILE

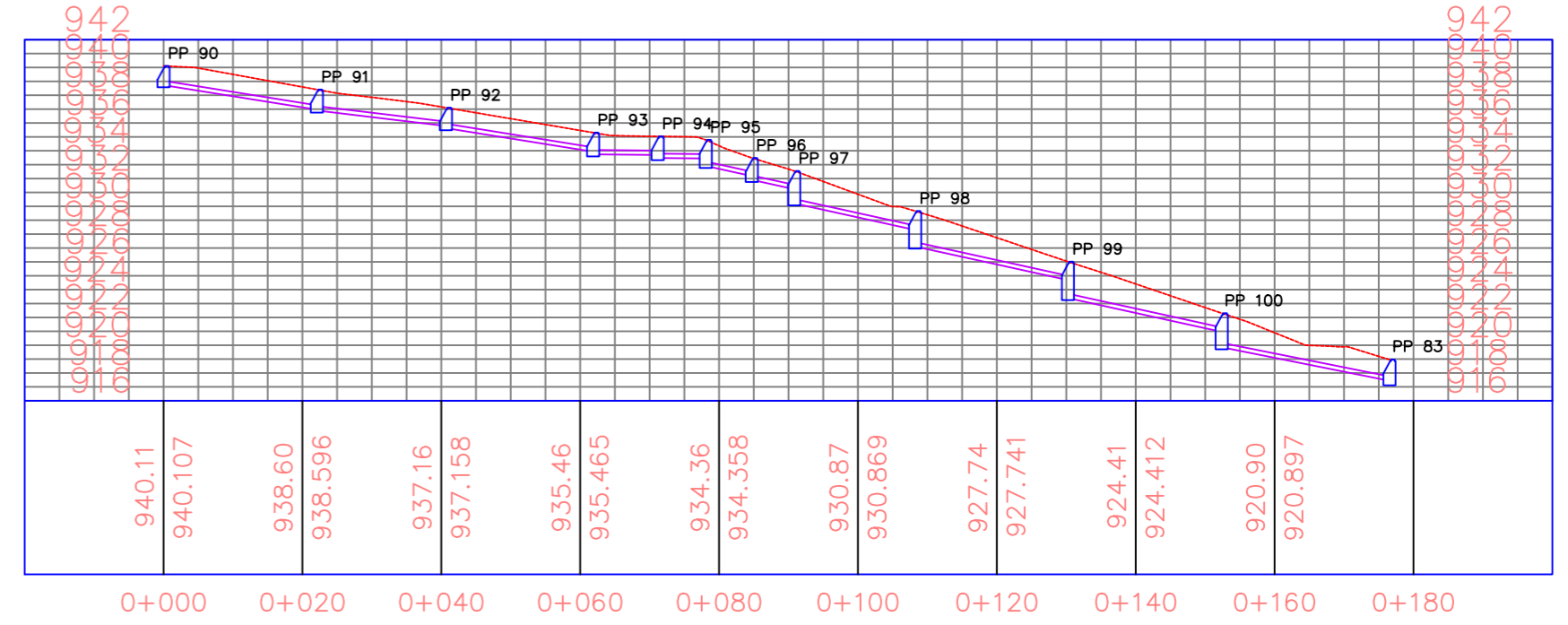


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022 JOSUÉ J.		
Comprobado	07-2022 HDEZ. MARTIN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Perfiles longitudinales Pluviales		Nº P. 08.1
1:750			

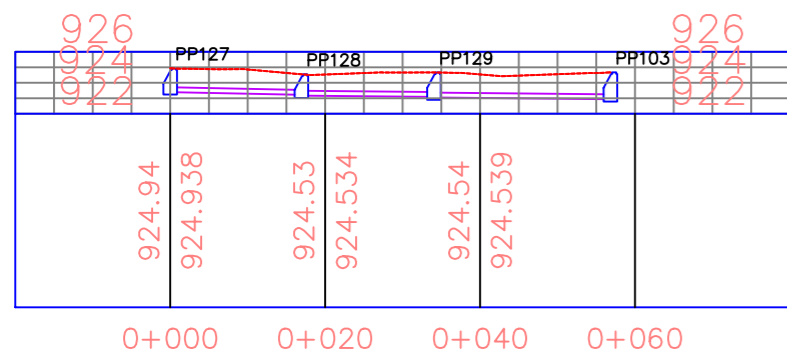
### CALLE PIEDRA GORDA- CALLE SAN FELIPE PROFILE



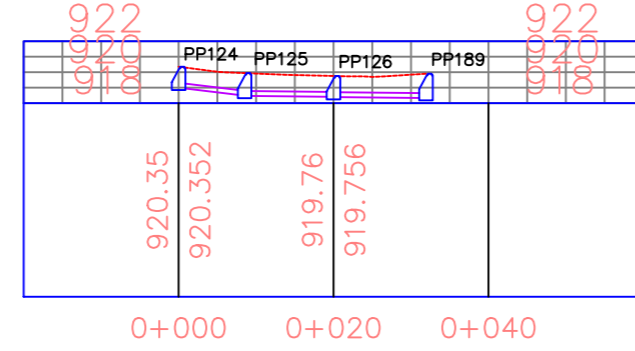
### CALLE SAN ISIDRO PROFILE



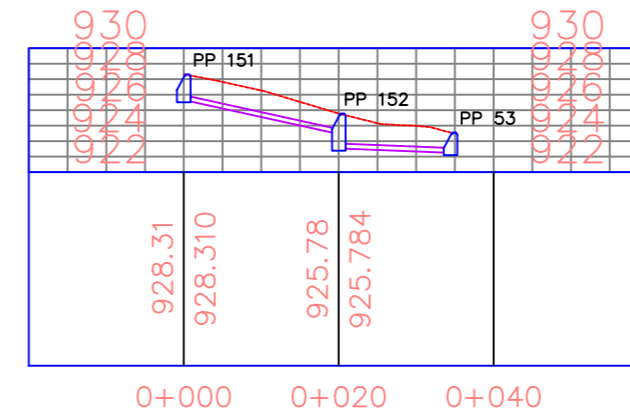
### CALLE SAN LUIS PROFILE



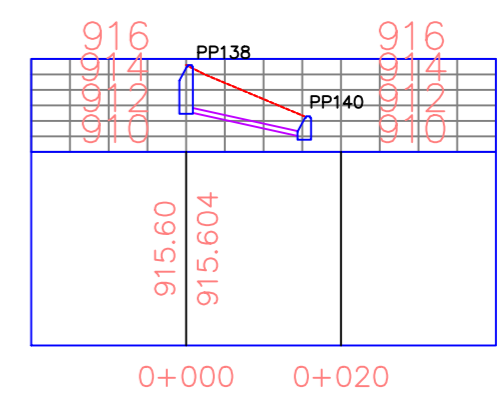
### CALLE EL CHORRO PROFILE



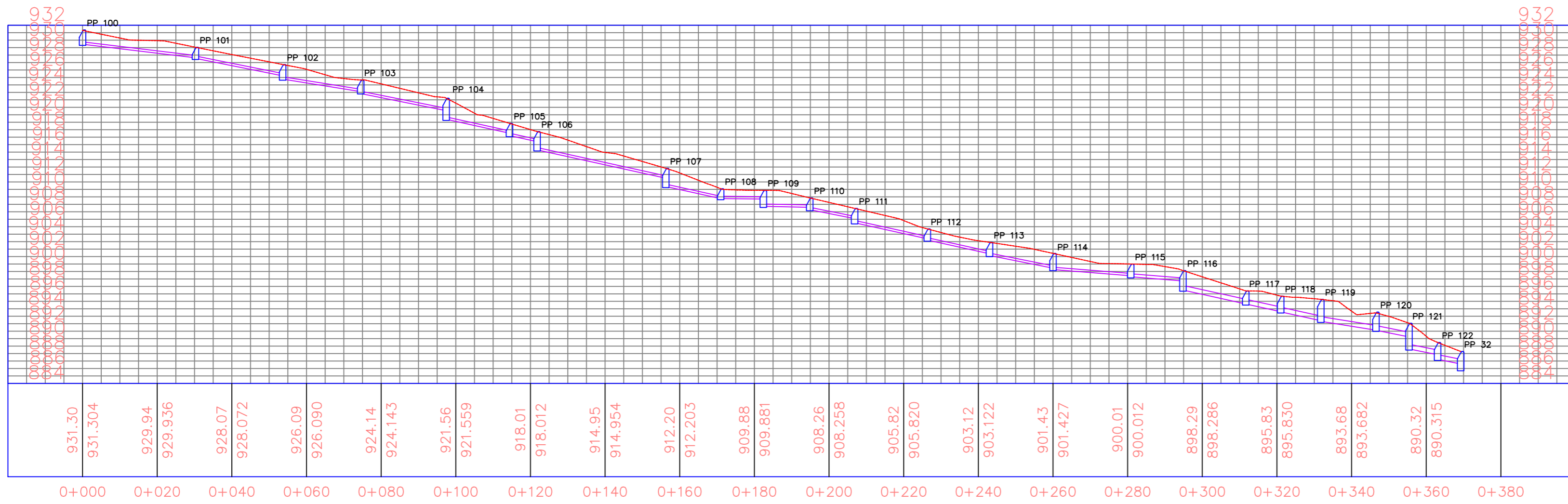
### CALLE HORNO DE LAS LOCERAS PROFILE



### CALLE LA SUBIDA PROFILE



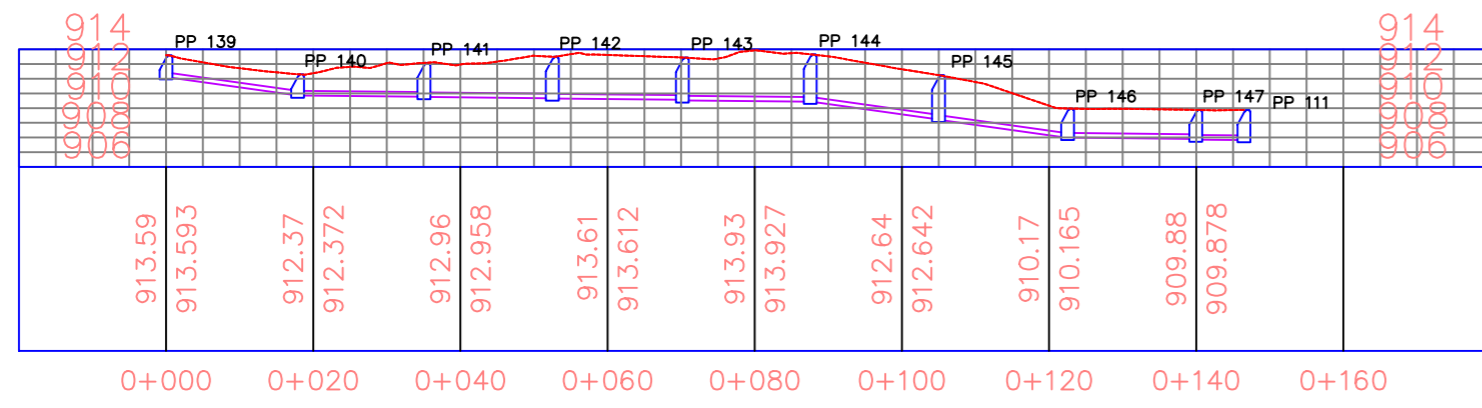
### CALLE CANDELARIA PROFILE



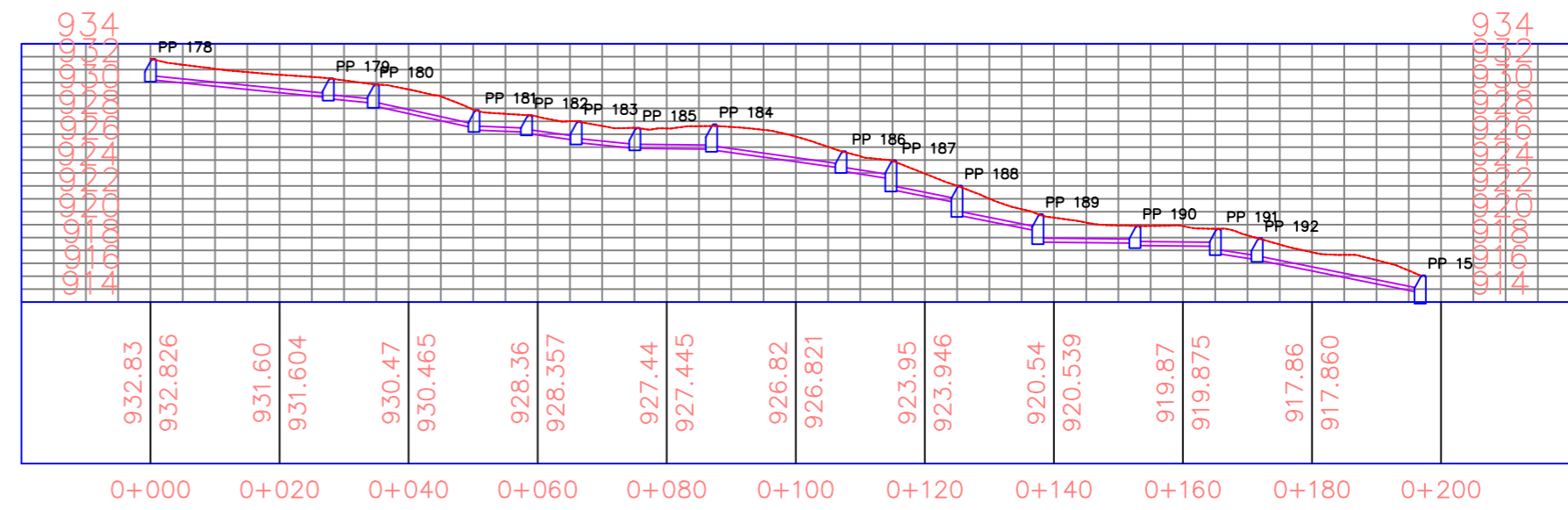
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-2022	JOSUÉ J.	
Id. s. normas	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
ESCALA:		UNE-EN-DIN	
1:1000	Perfiles longitudinales pluviales		Nº P.:08.2



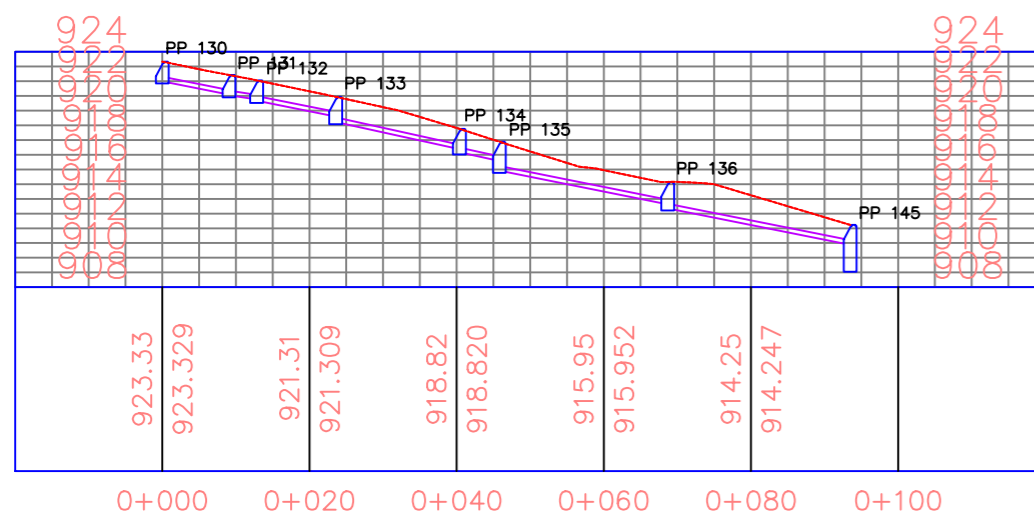
CALLE PARAISO PROFILE



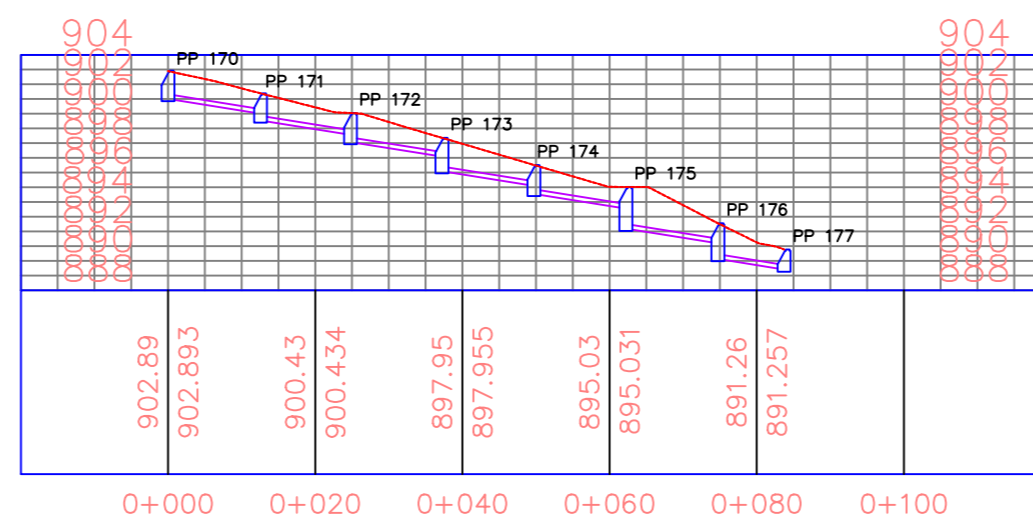
CALLE EL CARMEN PROFILE



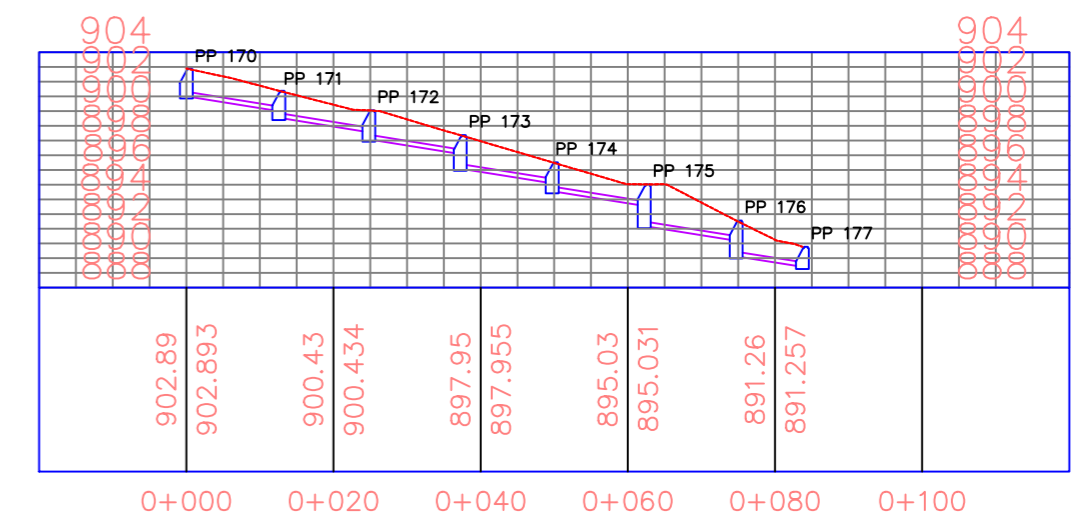
CALLE DON RODRIGO PROFILE



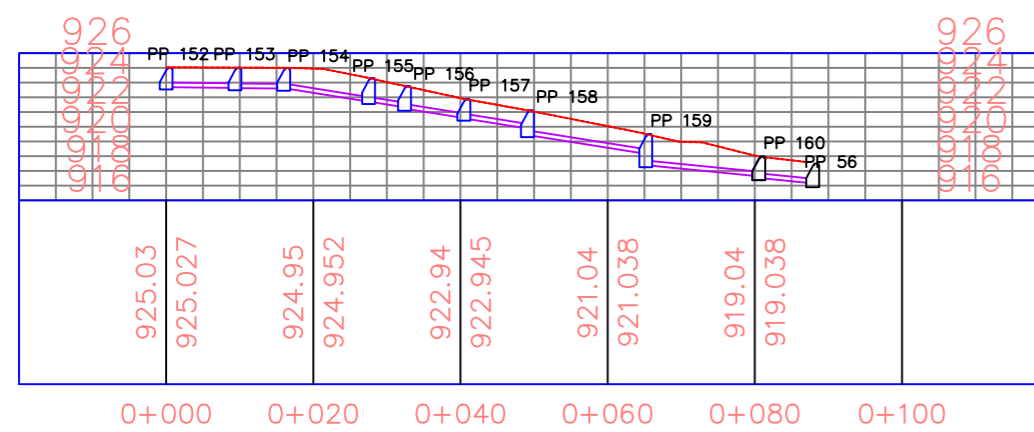
CALLE EL AMPARO PROFILE



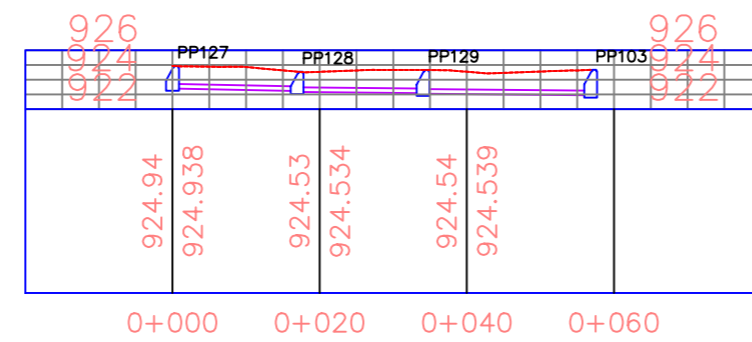
CALLE EL AMPARO PROFILE



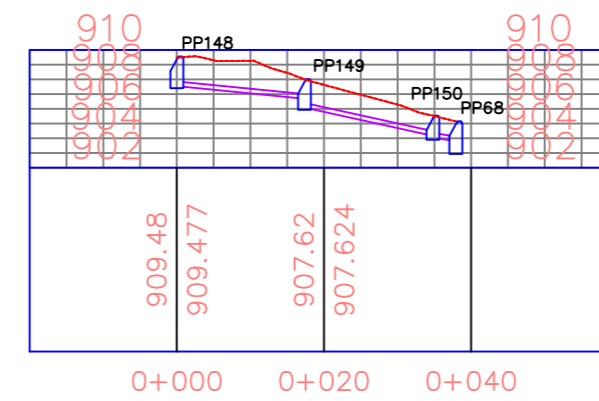
CALLE SAN AGUSTIN PROFILE



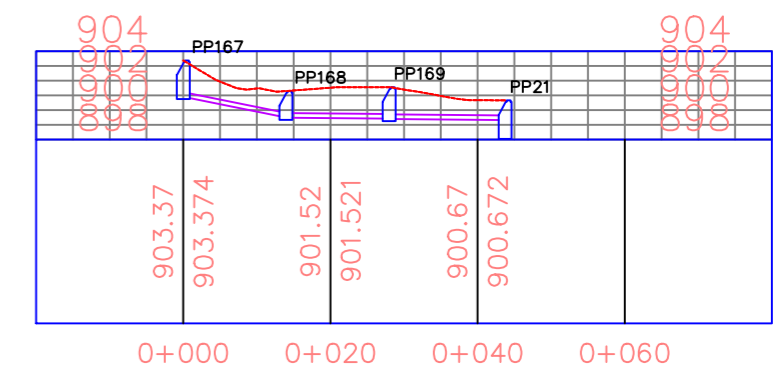
CALLE SAN LUIS PROFILE



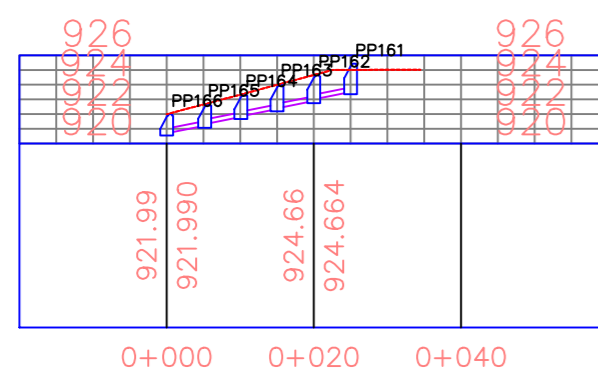
CALLE PARAISO 2 PROFILE



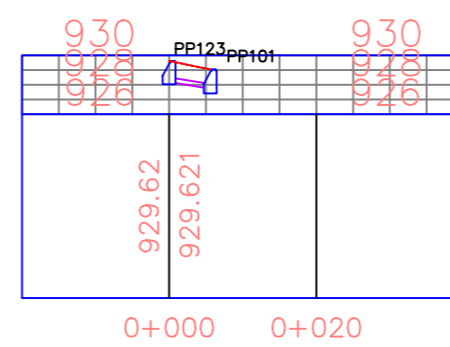
CALLE VECINAL PROFILE



CALLE SAN AGUSTIN\_2 PROFILE

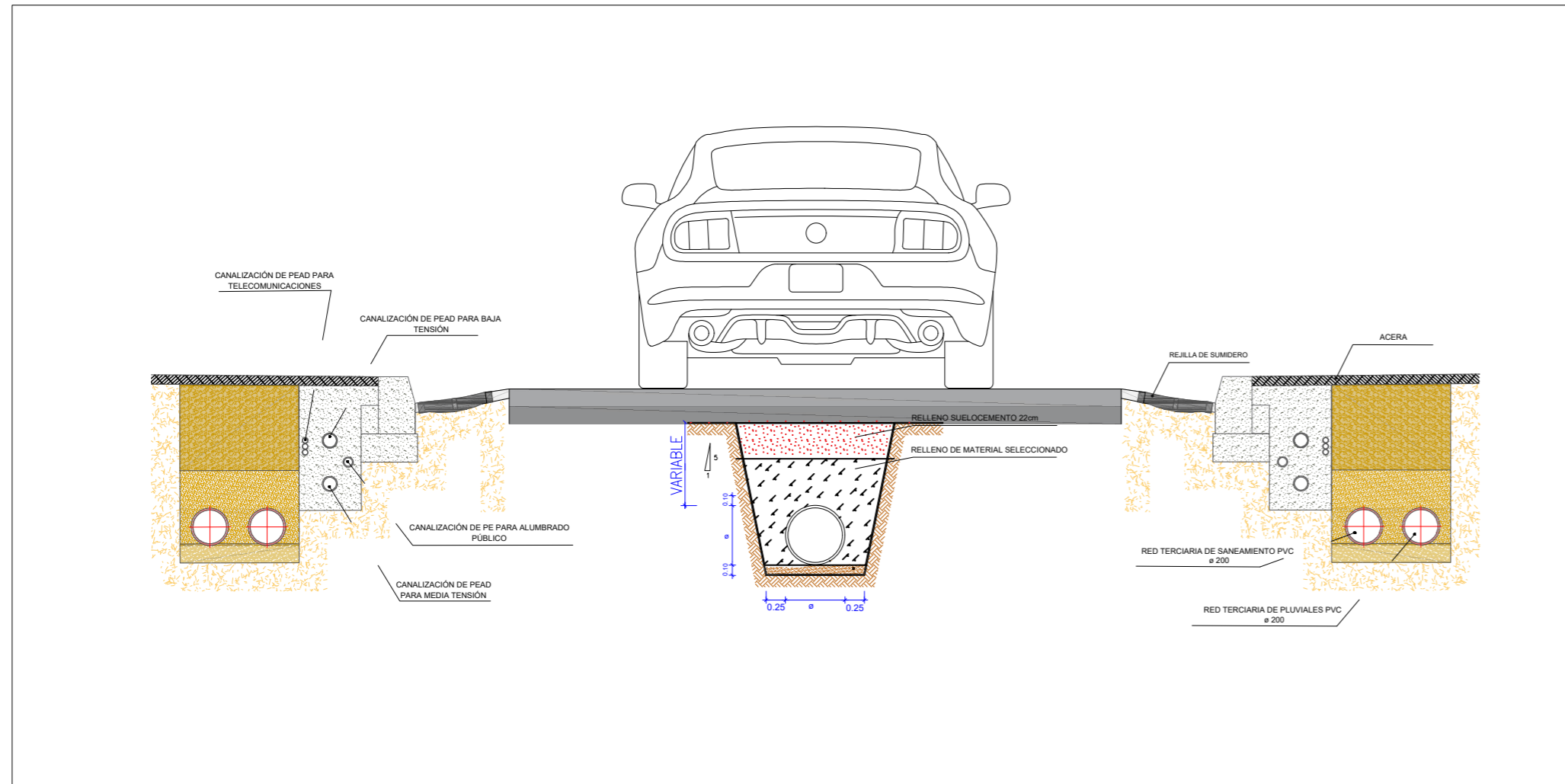


CALLE HORNO DE LAS LOCERAS 1 PROFILE

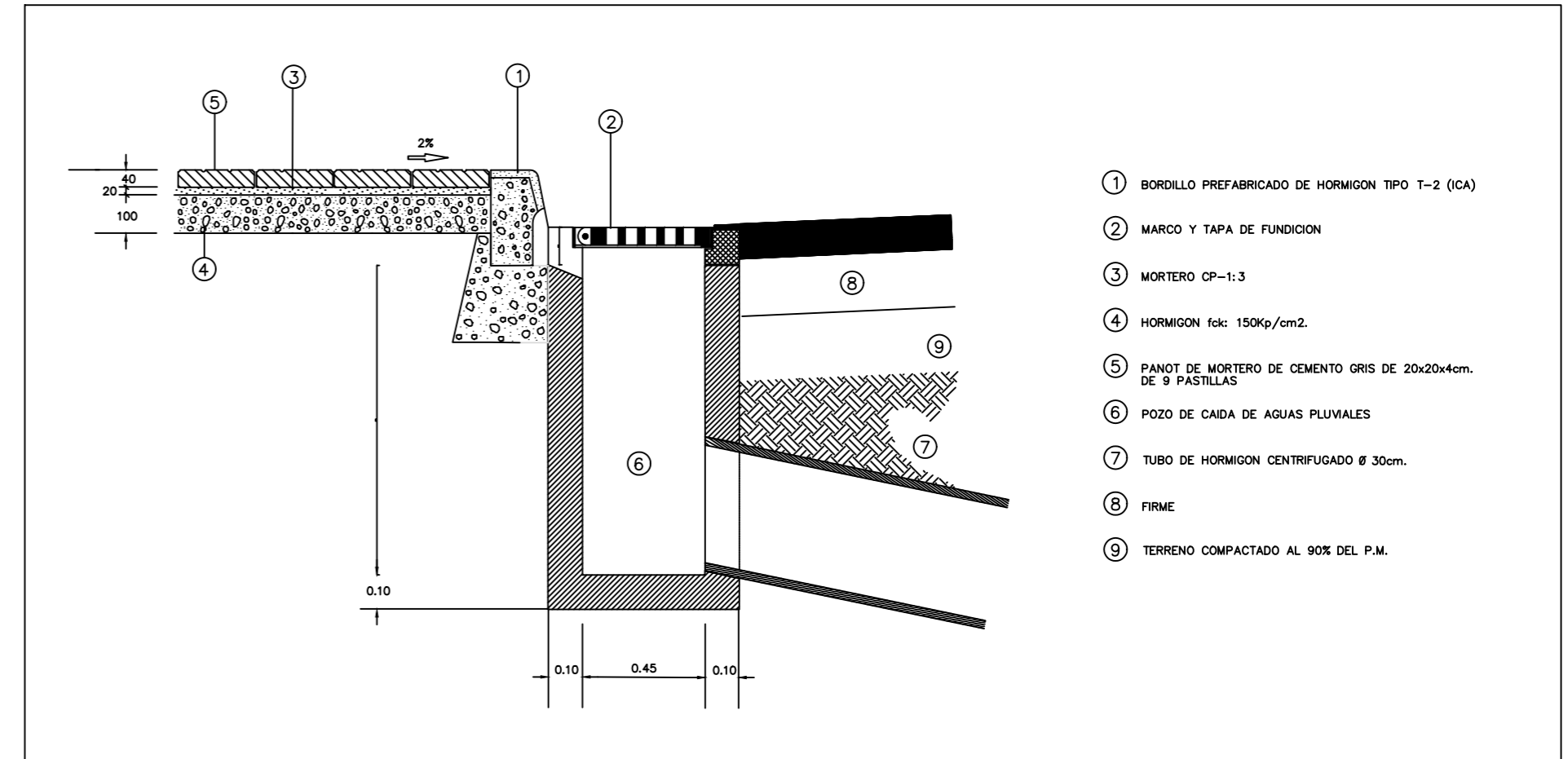


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-2022	JOSUÉ J.	
Id. s. normas	07-2022	HDEZ. MARTIN	
UNE-EN-DIN	ESCALA: 1:1000		Nº P. :08.3

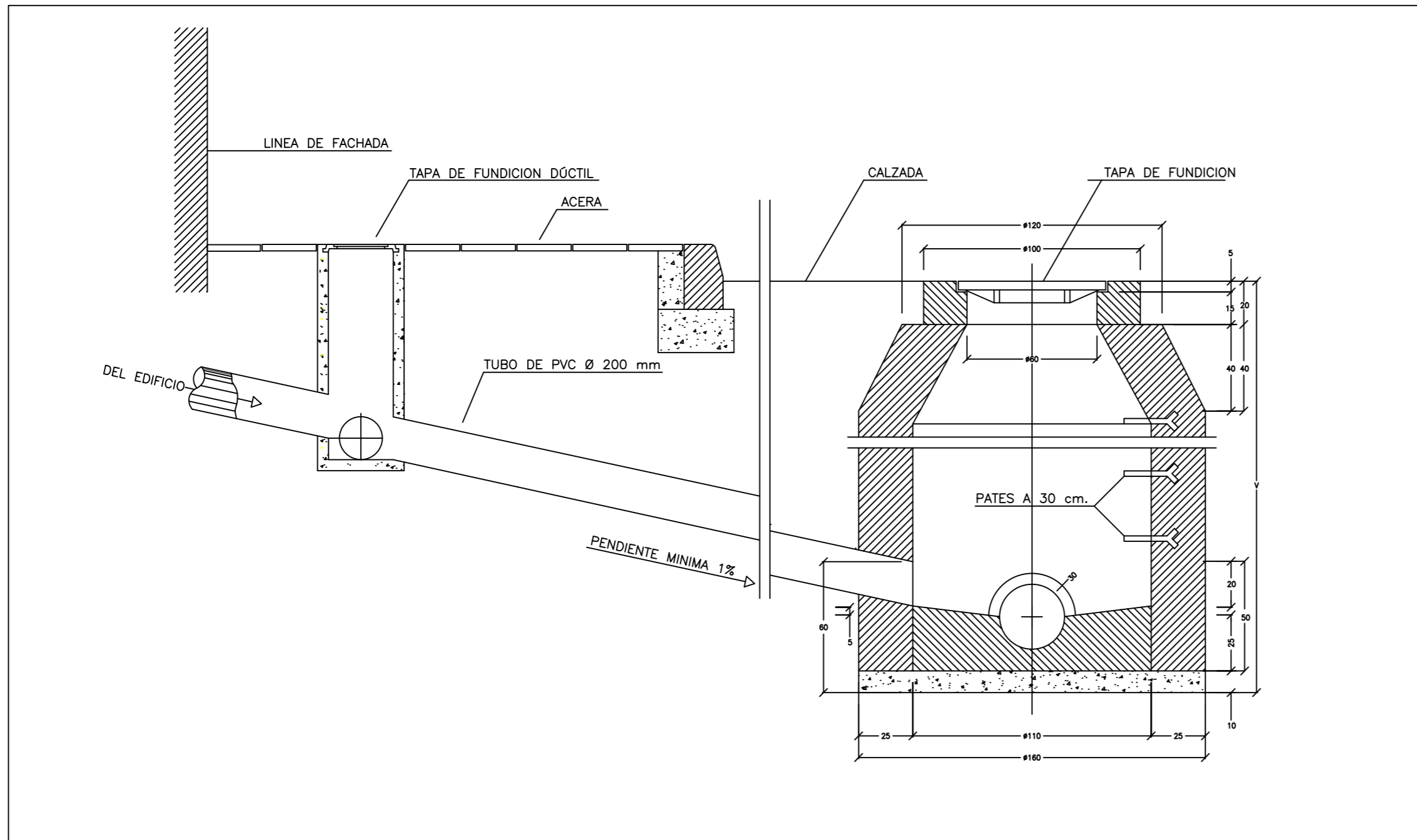
Seccion tipo de firme E=1:30



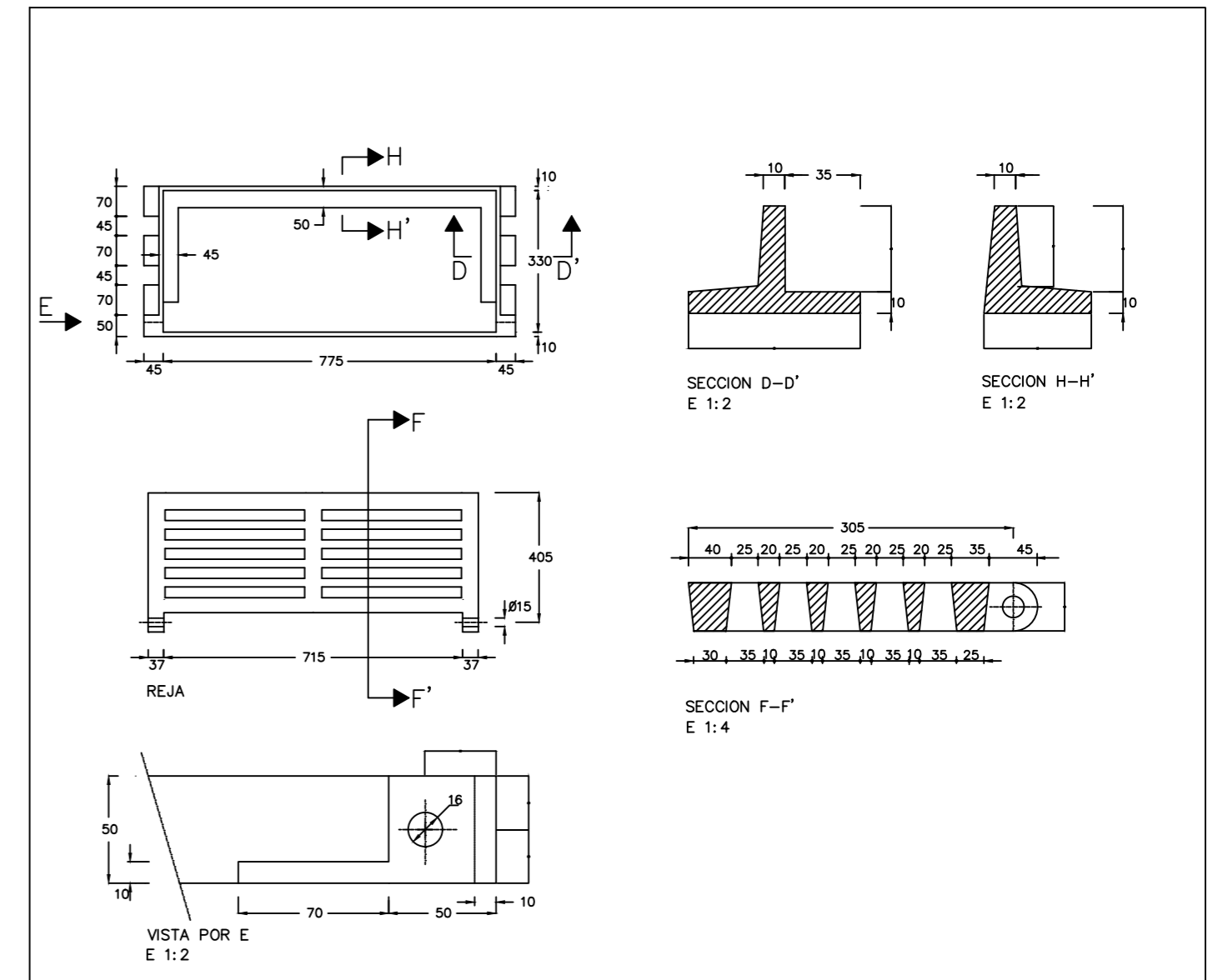
Seccion tipo imbornal E=1:50



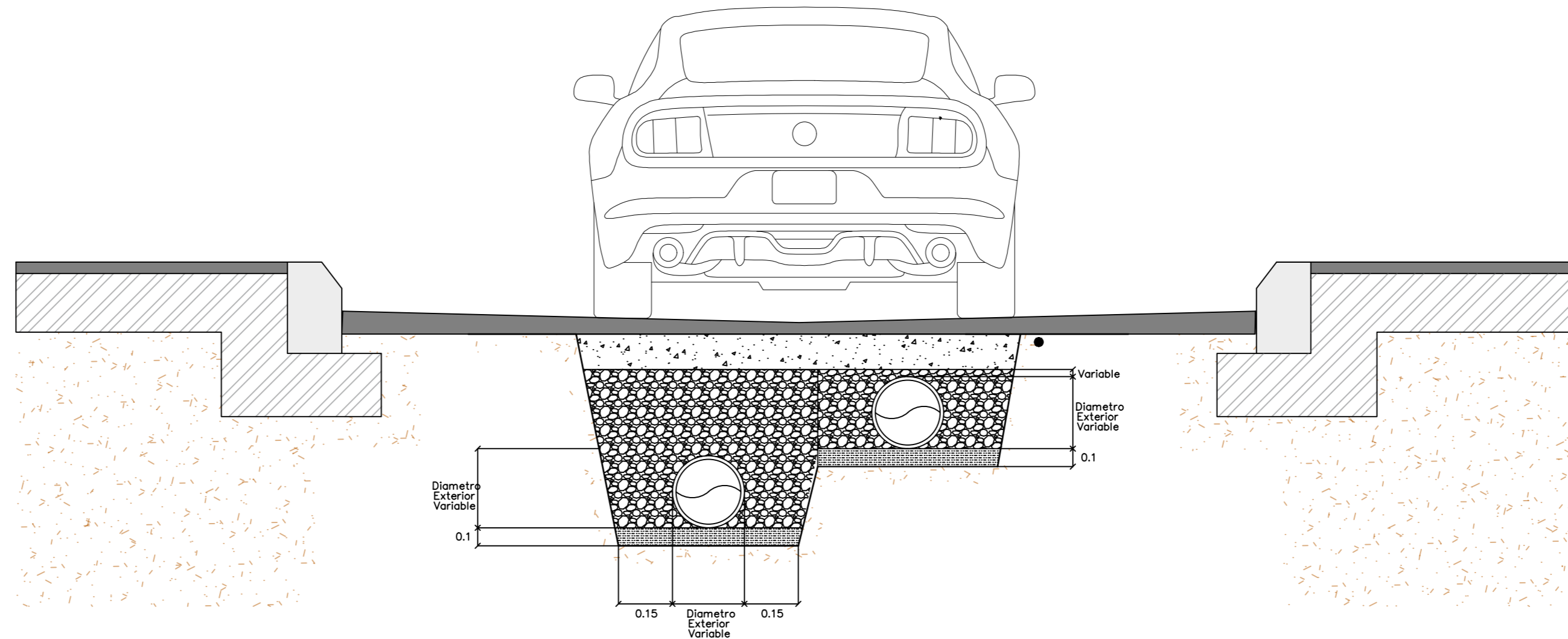
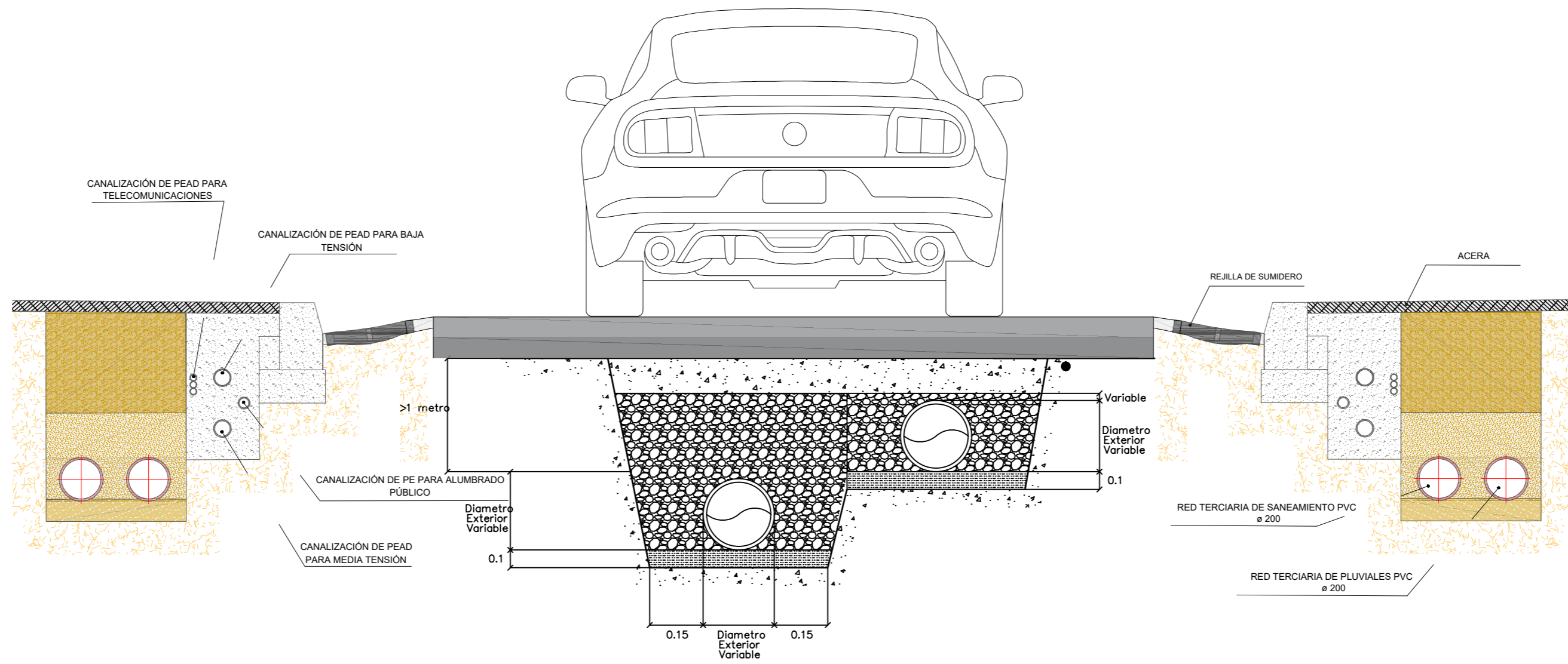
Acometida domiciliar de alcantarillado a red principal E=1:50



CONJUNTO REJA DE IMBORNAL E= 1:50

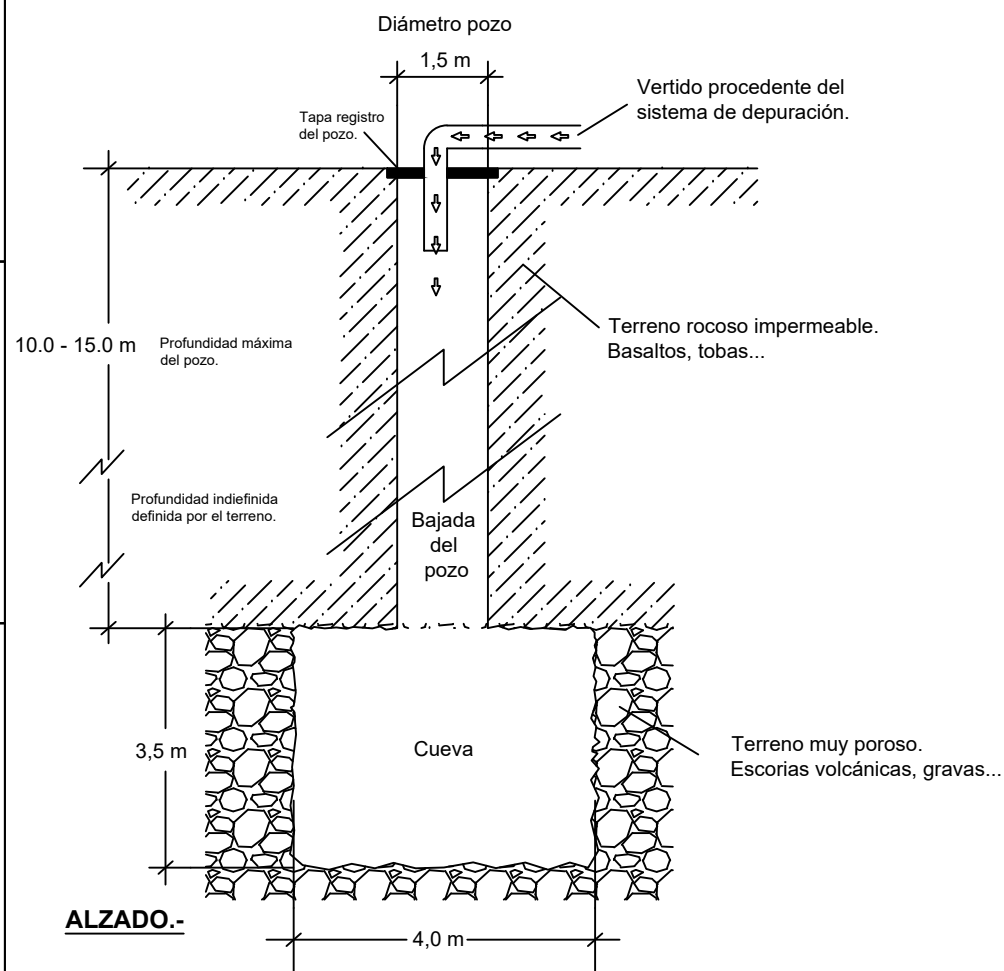


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Fecha	06-2022	Autor	JOSUE J.
Dibujado	06-2022	Comprobado	HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	DETALLES GENERALES		Nº P. :09

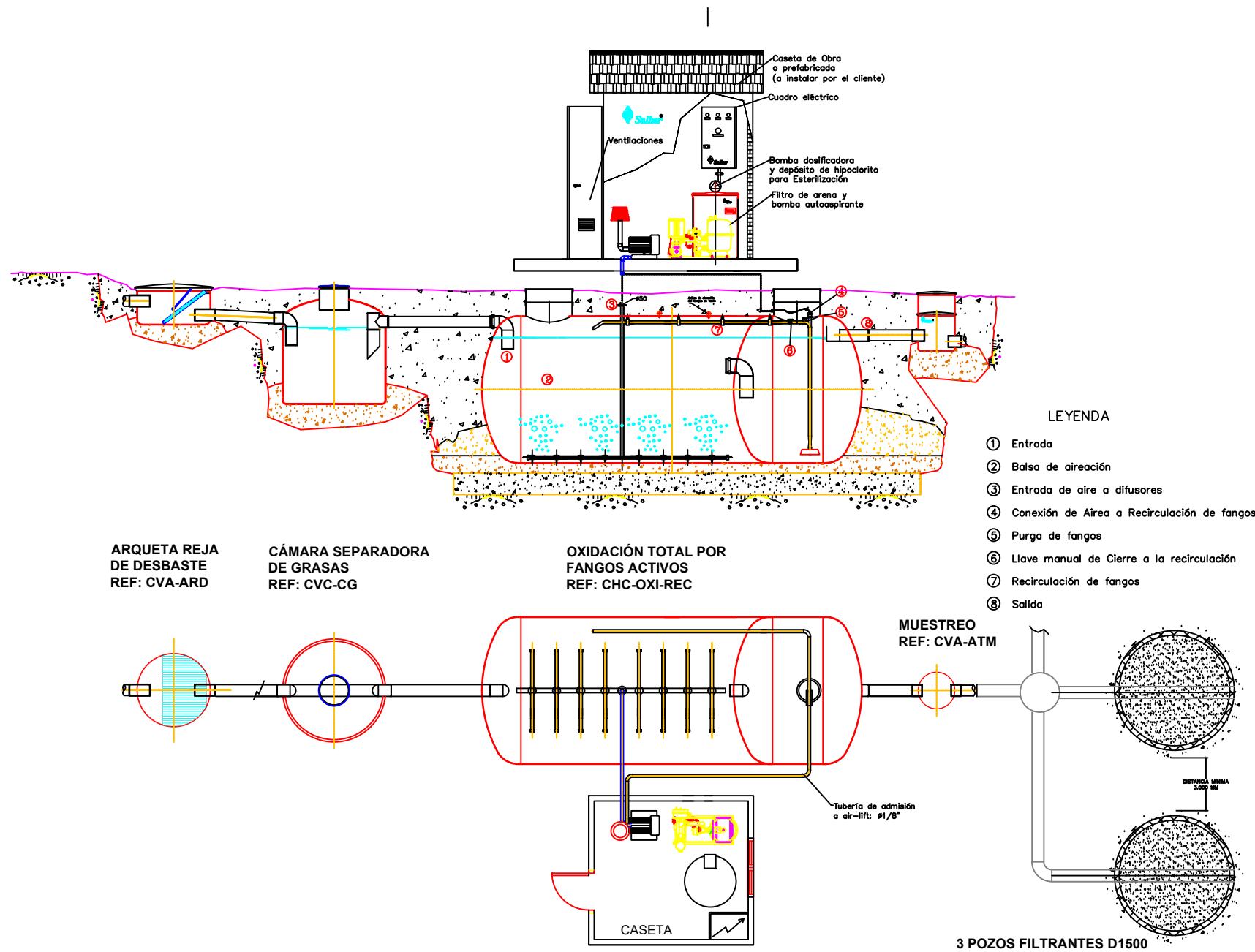


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUE J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Detalles tipo de firmes		Nº P. :09.1
1:20			

Detalle pozo absorbente E=1:100



Detalle estación depuradora E=1:75



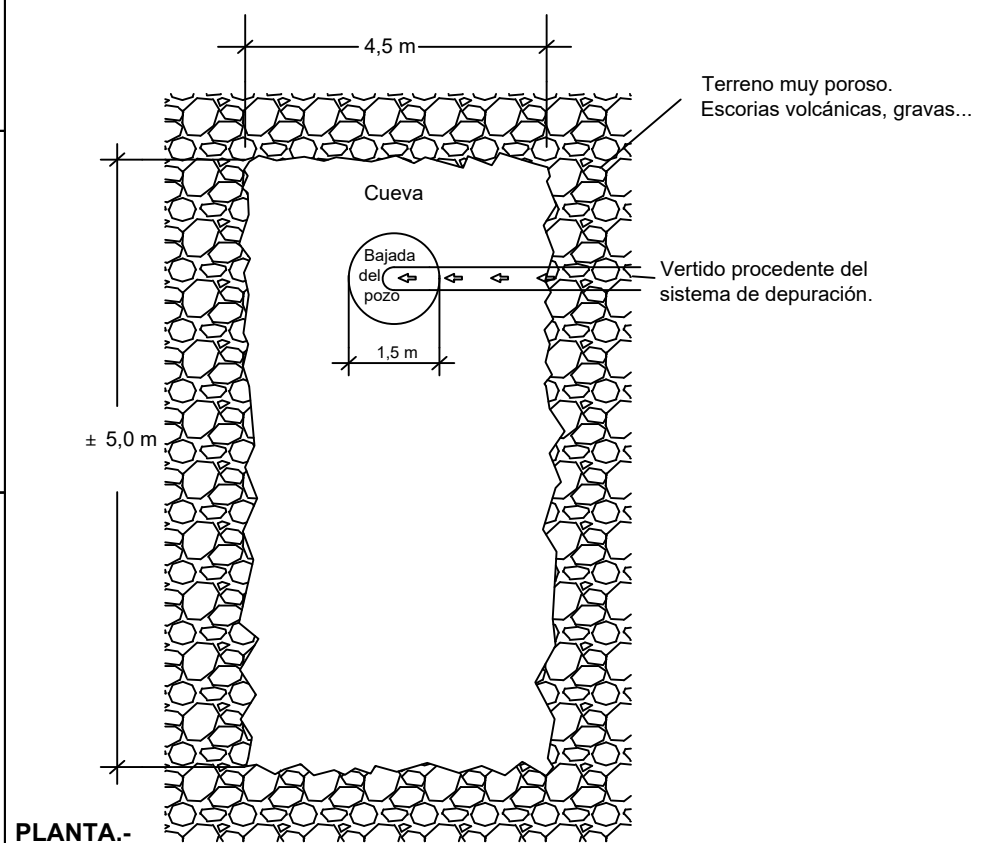
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUÉ J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALLES		Nº P. :10.1

Detalle pozo absorbente E=1:100

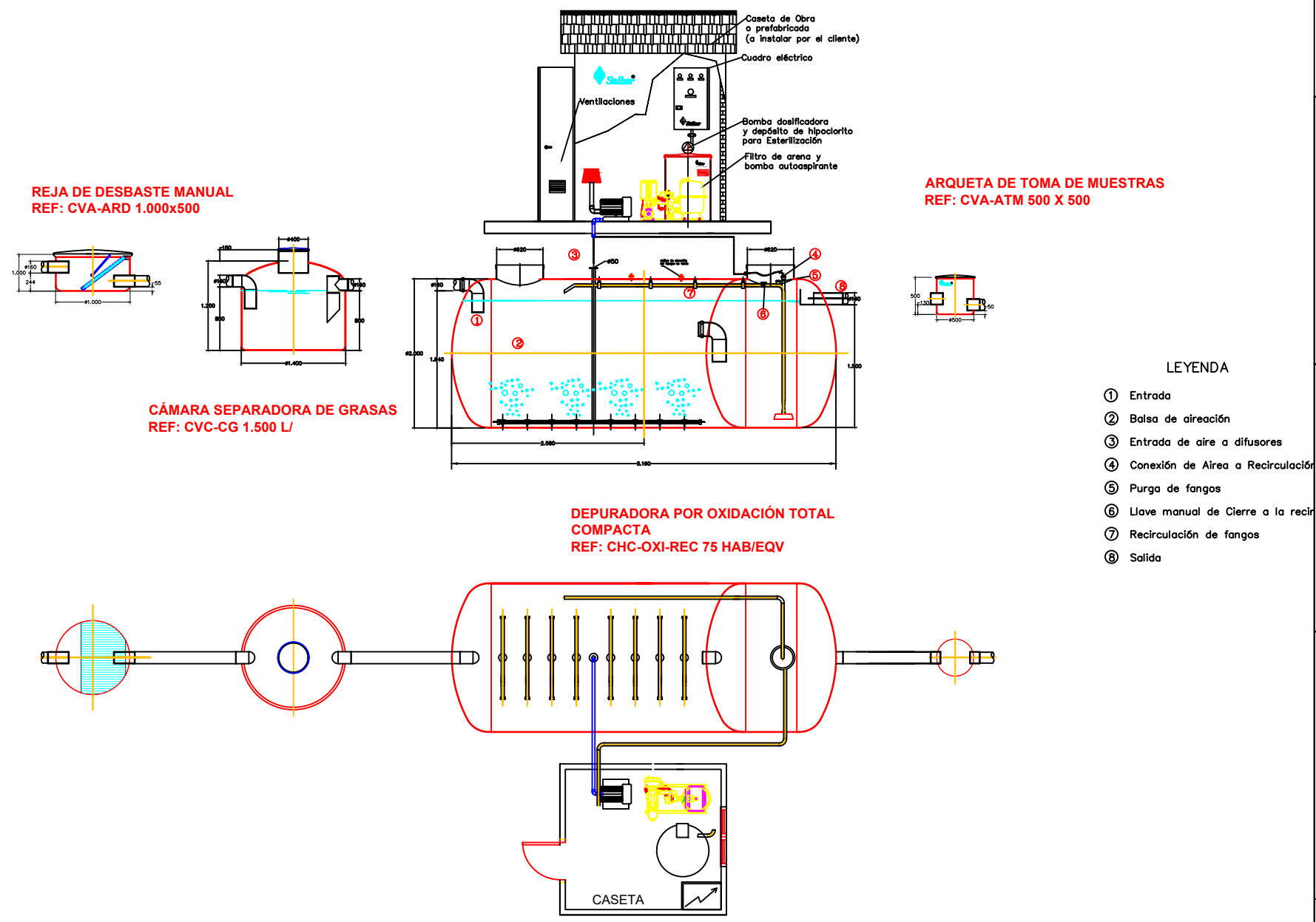
Detalle estación depuradora E=1:75

A  
B  
C  
D  
E  
F

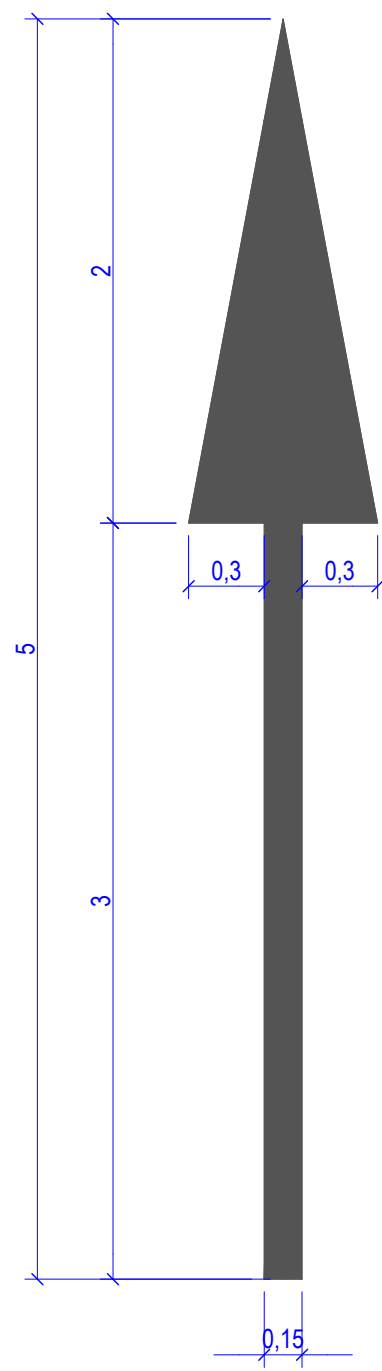
A  
B  
C  
D  
E  
F



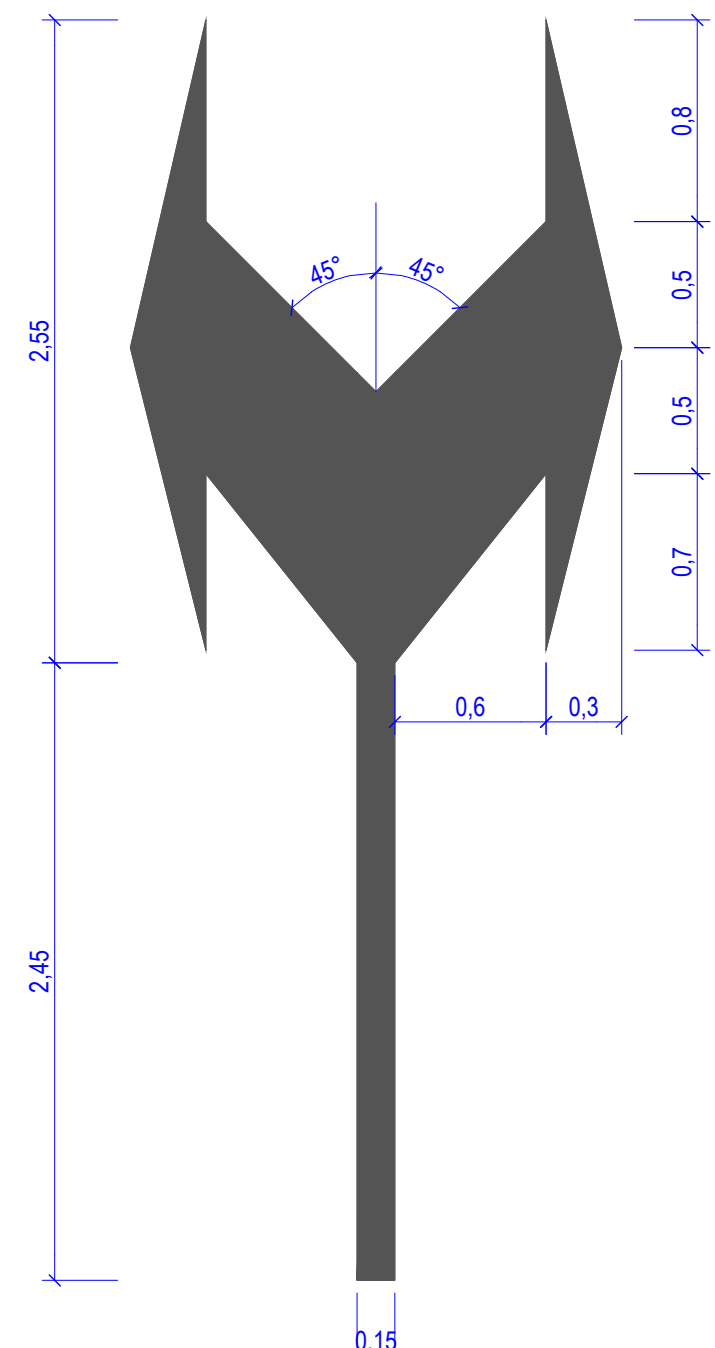
PLANTA.-



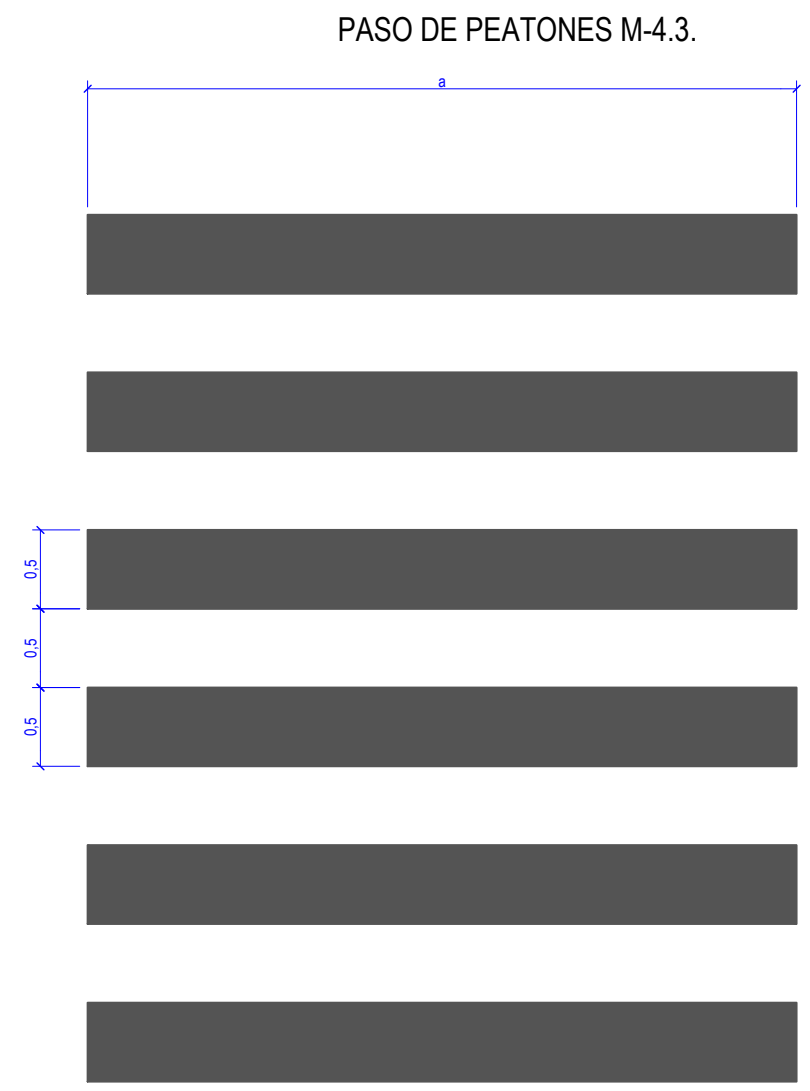
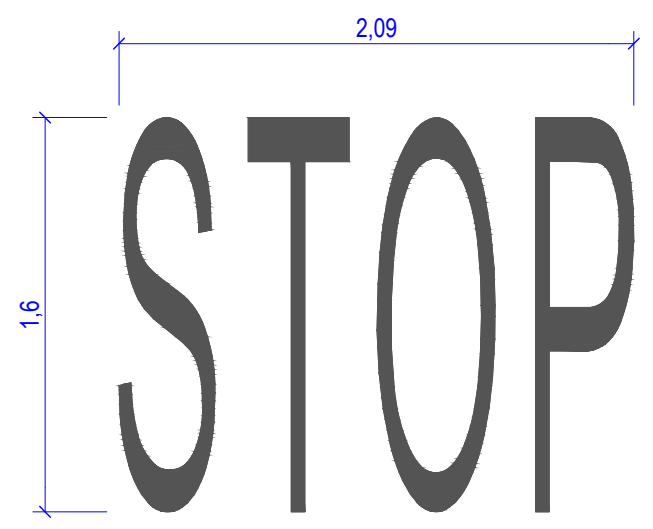
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Nº P. 10.2	
Dibujado	06-2022			JOSUÉ J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	DETALLES			
1:1250				



S=1.200 m<sup>2</sup>  
(RECTA)



S=2.5744 m<sup>2</sup>  
(GIRO)



a ≥ 4

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2022	JOSUÉ J.	
Comprobado	07-2022	HDEZ. MARTÍN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Detalles de señales		Nº P. : 11
1:1250			



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº3

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022







## ÍNDICE

1. Capítulo 1. Parte general .....	1
1.1 Objeto .....	1
1.2 Normativa de cumplimiento .....	1
1.3 Obligaciones del contratista .....	1
1.4 Clasificación del contratista .....	2
1.5 Mediciones y abono de las certificaciones .....	2
1.5.1 Mediciones .....	2
1.5.2 Abono de las certificaciones .....	2
1.6 Materiales y ensayos .....	3
1.7 Acopios .....	3
1.8 Trabajos nocturnos .....	3
1.9 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos .....	3
1.10 Modificaciones de la obra .....	4
1.11 Gestión de residuos .....	4
1.12 Seguridad y Salud .....	4
1.13 Libro de incidencias .....	4
1.14 Servicios afectados .....	4
1.15 Contradicciones, omisiones o errores .....	4
1.16 Control de Calidad .....	4
2. Capítulo 2. Materiales básicos .....	5
2.1 Agua .....	5
2.2 Cemento .....	5
2.3 Morteros .....	5
2.4 Aditivos y adiciones para hormigones .....	5
2.5 Áridos para hormigones y morteros .....	5
2.6 Hormigones .....	5
2.7 Material de aportación .....	5
3. Capítulo 3. Ejecución de los trabajos .....	5
3.1 Zanjas .....	5
3.1.1 Apertura y relleno de zanjas .....	5
3.2 Red de saneamiento y de drenaje pluvial .....	6



3.2.1 Conducciones.....	6
3.2.2 Elementos complementarios .....	6
3.3 Servicios afectados.....	8
3.3.1 Abastecimiento.....	8
3.3.2 Red eléctrica .....	8
3.3.3 Red de telecomunicaciones .....	9
3.3.4 Red de alumbrado publico.....	10
3.4 Señalización .....	11
3.4.1 Señalización existente.....	11
3.4.2 Señalización de obra .....	11
3.5 Pavimentación .....	11
3.5.1 Pavimentación asfáltica.....	11
3.5.2 Pavimentación peatonal .....	12



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Pliego de prescripciones técnicas  
particulares



## 1. Capítulo 1. Parte general

### 1.1 Objeto

Este documento tiene por objeto definir, instrucciones, especificaciones, prescripciones y normas que, además de lo indicado en los documentos que conforman el proyecto, definen todos los requisitos para la correcta ejecución de las obras relativas al Proyecto Constructivo de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme, Arguayo T.M. Santiago del Teide.

Este documento será el que siga el contratista durante la ejecución de los trabajos de la obra

### 1.2 Normativa de cumplimiento

A continuación, se exponen las normativas de obligado cumplimiento para la correcta ejecución de las obras relativas al Proyecto Constructivo de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme, Arguayo T.M. Santiago del Teide.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, Orden de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua Orden de 28 de julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Norma 6.1 IC "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre del Ministerio de Fomento.
- Norma 8.3 IC "Señalización de obras" de la Instrucción de Carreteras, orden de 31 de agosto de 1987 del Ministerio de Obras Públicas.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Reglamento electrónico de baja tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08), Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado (PCAG); Decreto 3.854/70 de 31 de diciembre
- Reglamento General de Contratación (RGC), Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre
- Plan Hidrológico de Tenerife
- Plan General de Ordenación del municipio de Santiago del Teide (PGO).
- Normas UNE de materiales

Además de cualquier otra disposición vigente en la fecha de la licitación y/o sustitutiva de las disposiciones citadas también en las referidas a fechas, así como cualquier disposición laboral vigente durante la obra y particularmente las referidas a seguridad y señalización.

Sera responsabilidad del contratista considerarlas durante la totalidad de la ejecución de la obra, además de cumplirlas sin alegar que no se haya comunicado.

En caso de encontrarse discrepancia entre los distintos pliegos, Instrucciones y Normas, se aplicará la más restrictiva.

### 1.3 Obligaciones del contratista

El contratista estará obligado a ejecutar la obra siguiendo las indicaciones marcadas en los documentos que conforman el proyecto. Si el contratista pretende ejecutar una parte del proyecto de manera diferente a la indicada, se le comunicará al Director de Obra, quien decidirá cuál es la opción mas adecuada.



La realización de trabajos nocturnos, si los hubiera, implicarían problemas de seguridad y salud, es decir, crearía variaciones en el presupuesto de seguridad y Salud, por lo que deberá ser realizado únicamente bajo la 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

#### 1.4 Clasificación del contratista

Según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobada por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, al tratarse de un proyecto con un presupuesto superior a 500.000€ y promovido por el Ayuntamiento de Santiago del Teide, será necesario demostrar la adecuada clasificación del contratista.

#### 1.5 Mediciones y abono de las certificaciones

##### 1.5.1 Mediciones

Las mediciones de la obra se realizarán según lo estipulado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las conversiones de peso a volumen o viceversa, solamente podrán realizarse cuando este Pliego lo autorice. Los factores de conversión estarán definidos en este Pliego, o en su defecto por el Director de Obra, el cual, deberá justificar por escrito al contratista los valores adoptados con anterioridad a la ejecución de la unidad o acopio correspondiente.

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos conformados por el Director de Obra. Todas las mediciones básicas para el abono deberán ser conformadas por el Jefe de Obra representante del contratista, debiendo ser aprobadas por el Director de Obra.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se llevara a cabo antes de su ocultación, serán cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

##### 1.5.2 Abono de las certificaciones

###### 1.5.2.1 Certificaciones de obra.

Las certificaciones para el pago de las distintas unidades de obra ejecutadas se realizarán mensualmente, mediante análisis de la diferencia entre el estado inicial y final de cada unidad de trabajo, incluyéndose en dichas certificaciones los porcentajes debidos a gastos generales y al beneficio industrial, así como las correspondientes al IGIC. Estas certificaciones deberán ser expedidas por el Director de obra.

La expedición de certificaciones deberá de seguir lo dispuesto en el "Reglamento General de Contratación (RGC), Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre" y "Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación d obras del Estado (PCAG); Decreto 3.8454/70/ de 31 de diciembre".

###### 1.5.2.2 Precios unitarios

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en este Pliego



#### *1.5.2.3 Partidas alzadas*

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen bajo esta forma de pago. Las partidas de alzada a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados, si se trata de nuevas unidades.

#### *1.5.2.4 Excesos inevitables*

Aquellos excesos de obra que sean definidos como inevitables por el Director de Obra deberán de abonarse a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato. Cuando esto no fuera posible se establecerán los oportunos precios contradictorios.

#### *1.5.2.5 Precios contradictorios*

Los precios contradictorios deberán de basarse siempre que sea posible en los precios unitarios contratados, debiendo ser aprobados por escrito por parte del Director de Obra antes del comienzo de la unidad de obra correspondiente.

#### *1.5.2.6 Otros gastos de cuenta del contratista*

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.

### 1.6 Materiales y ensayos

Los materiales empleados en la obra deberán de cumplir con lo marcado en el presente Pliego. La inclusión de nuevos materiales deberá ser aprobada previamente por el Director de obra y de acuerdo con la Ley de Contratos del Estado, obligatoriamente el coste de los ensayos corre a cargo del contratista hasta el 1% del presupuesto de ejecución material (PEM).

Los ensayos se efectuarán con arreglo a las Normas oficiales vigentes. Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas Normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de Obra.

### 1.7 Acopios

Las superficies empleadas como zona de acopios deberán de acondicionarse, una vez terminadas la ejecución de los trabajos y retirados los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

### 1.8 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra, y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duran estos trabajos; así como las medidas de seguridad necesarias.

### 1.9 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Los trabajos realizados que modifiquen lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización no serán en ningún caso abonables si el Director de Obra así lo exige. El contratista será completamente responsable de los daños y perjuicios que por esta causa se deriven en la Administración.



### 1.10 Modificaciones de la obra

El Contratista no podrá de ninguna manera introducir o ejecutar modificaciones en las actuaciones comprendidas en el Contrato, sin la autorización para ejecutarlas firmada por el Director de Obra

### 1.11 Gestión de residuos

La gestión de los residuos se realizará cumpliendo lo dispuesto en las Prescripciones Técnica para la Gestión de los Residuos que se encuentra en el Anejo 16: Gestión de Residuos.

### 1.12 Seguridad y Salud

Según lo dispuesto por 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, el contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el cual, se incluyan las medidas dispuestas en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista deberá de ser aceptado por el coordinador de seguridad y salud que controle la ejecución de las obras antes de su inicio. Así mismo, el coordinador de seguridad deberá velar por el adecuado cumplimiento de dicho plan.

### 1.13 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.

### 1.14 Servicios afectados

La actuación sobre los servicios afectados en la ejecución de la obra se realizará siguiendo lo dispuesto en el Anejo 9: Servicios Afectados del presente proyecto

### 1.15 Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicciones entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en el último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos

La omisión o ausencia de algún plano, así como la falta de descripción que pueda existir en alguno de los detalles de la obra, no se considera suficiente como para eximir al contratista de la ejecución de dicha unidad, siempre que se encuentre valorizado en el Presupuesto. Se deberán ejecutar de acuerdo con lo marcado por la Dirección Facultativa de la obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Inicio de Obra.

### 1.16 Control de Calidad

Se estima que el presupuesto de control de calidad no superará el 1% del presupuesto de ejecución material, por lo que será de cuenta del Adjudicatario hasta un importe máximo del 1%, de acuerdo a lo previsto en la cláusula 38 y concordantes del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por el Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre, 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 % del presupuesto de ejecución material.





## 2. Capítulo 2. Materiales básicos

### 2.1 Agua

El agua que se emplee en la fabricación de los hormigones deberá cumplir con lo dispuesto en el Artículo 29 del Código Estructural aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, asegurando que no contiene ningún elemento que afecte a las características esperadas.

### 2.2 Cemento

El cemento que se emplee en la fabricación de los hormigones deberá cumplir con lo dispuesto en el Artículo 28 del Código Estructural aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, así como con la Instrucción para la Recepción de Cementos. (RC-08)

### 2.3 Morteros

Los morteros que se empleen en la obra deberán de cumplir con los mismos requisitos de los materiales que marcan los diversos artículos del Código Estructural.

### 2.4 Aditivos y adiciones para hormigones

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 31 y en el Artículo 32 del Código Estructural. La utilización de algún aditivo o adición en el hormigón no disminuirá en ningún caso la resistencia solicitada según el presente Pliego o los demás documentos que acompañan, debiendo ser aceptado su empleo por el Director de Obras

### 2.5 Áridos para hormigones y morteros

Los áridos que se empleen en la fabricación de hormigones deberán de cumplir con lo establecido en el Artículo 30 del Código Estructural. Se deberá respetar el tamaño máximo del árido, según la designación del hormigón.

### 2.6 Hormigones

Los hormigones que se empleen en la obra deberán de cumplir con lo establecido en el Artículo 33 del Código Estructural

Para elementos prefabricados se empleará el hormigón en masa HM-20/P/20/I.

La medición y abono de los hormigones ejecutados "in-situ", se realizará por m<sup>3</sup>, incluidos los costes de los elementos necesarios para poder completar la colocación del hormigón, tales como los encofrados, separadores, etc., mientras que la de los elementos prefabricados se realizará por unidades.

### 2.7 Material de aportación

Se considera como único material de aportación la arena, la cual se empleará tanto para el relleno de la base de zanjas como para otros trabajos requeridos, así como el árido de mayor tamaño que se deba emplear se medirá y abonará por m<sup>3</sup> de material empleado

## 3. Capítulo 3. Ejecución de los trabajos.

A continuación, se estudian las condiciones particulares a tener en cuenta en cada una de las unidades de obra del presente proyecto. Se atenderá a la normativa lo que, con carácter general, disponga en forma de ejecución, medición y abono de los diversos elementos, salvo que el presente pliego disponga algo en contra, en cuyo caso se atenderá a lo establecido por este documento. Aquellas condiciones que no se marquen explícitamente en este documento serán ejecutadas en función de las reglas de buena práctica más usadas en la construcción.

### 3.1 Zanjas

#### 3.1.1 Apertura y relleno de zanjas

En la ejecución de estos trabajos se atenderá a lo indicado en el Expediente relativo a la Ordenanza por la que se desarrollan las normas de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento en edificios y urbanizaciones del Termino Municipal de Santiago del Teide.



Deberá ejecutarse con las medidas necesarias para evitar que se produzcan sobre excavaciones y dañar a los servicios existentes. Durante la ejecución de estos trabajos se deberá prestar especial atención al Anejo 10: Servicios Afectados y a los planos del mismo en el Documento N°2: Planos.

El fondo de las zanjas deberá de presentar profundidades que se indican en Documento N°2: Planos, más concretamente en los planos longitudinales de la red de saneamiento y de la red de pluviales

La zanja se realizará con un talud 1H/5V, el relleno de esta se hará con una cama de apoyo de 10 cm de espesor en el que se apoyará las conducciones.

El resto de la zanja se rellenará con material seleccionado de la excavación, además en su parte superior, la capa de firmes está compuesta por veintidós (22 cm) centímetros de suelo cemento

La medición y abono se realizará por m<sup>3</sup> de material excavado, sin poder ser objeto de abono las sobre excavaciones ejecutadas

## 3.2 Red de saneamiento y de drenaje pluvial

### 3.2.1 Conducciones

Será de aplicación en toda su existencia el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Para la ejecución de esta fase de trabajos, se opta por el empleo de conducciones de Policloruro de Vinilo (PVC), puesto que permiten obtener elevados grados de rigidez sin emplear grandes espesores gracias al empleo de una estructura aligerada altamente resistente. Dichas conducciones serán corrugadas exteriormente y lisas en su interior, de color teja, debiendo cumplir con la norma UNE-EN 1401-1:2009.

Para la red de saneamiento, el diámetro que se emplea será de 315mm, mientras que para la red de pluviales se emplea diámetros entre 315mm y 630 mm de diámetro como máximo, en cuanto a las acometidas, los imbornales y la red terciaria tanto para la red de pluviales como para la de saneamiento se utilizará diámetros de 200 mm.

Para evitar que se produzcan pérdidas en la red de saneamiento o de pluviales que puedan provocar corrosión de los colectores o infiltraciones al terreno o viviendas, es muy importante que la unión entre los tubos se realice correctamente y de forma estanca. La unión entre las conducciones se realizará con copas de anillos elásticos, siendo estos de caucho sintético o caucho natural. Una vez ejecutadas las uniones entre los tubos se deberá de realizar la prueba de estanqueidad definida en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", para verificar el correcto funcionamiento de las uniones. Los tramos por probar los escogerá la Dirección de Obra.

Para garantizar que los operarios puedan realizar de forma segura, correcta y con suficiente espacio los operarios de colocación de los colectores y relleno de la zanja, las conducciones se deberán de colocar en el eje central de la zanja, dejando una separación de los bordes de la zanja de 15 cm a cada lado del tubo.

Cuando se produzca la llega de los colectores a la obra, se deberá de comprobar que estos lleguen en perfecto estado, puesto que cualquier defecto puede provocar problemas futuros durante la instalación de los tubos o de funcionamiento durante su periodo de vida útil. La medición de esta unidad se realizará por metro lineal de tubería colocada en obra, probada y totalmente terminada.

### 3.2.2 Elementos complementarios

Entre los elementos complementarios de la red de saneamiento y de pluviales se encuentran los pozos de registro, los sumideros, las acometidas y restantes obras especiales. Estos elementos deberán de cumplir, al igual que ocurre en el apartado de conducciones, con el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".



#### *3.2.2.1 Pozos de registro*

Los pozos de registro, tanto de la red de saneamiento como de la red de pluviales, será de tipo prefabricado de hormigón en masa HM-20/P/20/I.

Los pozos de registro serán circulares y estarán compuesto por la solera, un cuerpo cilíndrico y un cuerpo troncocónico asimétrico. Para evitar que se produzcan infiltraciones al terreno y/o viviendas colindantes, se emplearán juntas elásticas para las uniones entre las diferentes partes del pozo.

Así mismo, según lo dispuesto por la "Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano", cuando se produzcan saltos en la rasante del colector de más de 1 metro será necesario emplear pozos de resalto que amortigüen la caída del agua. Estos pozos serán de tipo prefabricado y cumpliendo con lo dispuesto en los anteriores párrafos.

Además de las partes anteriormente mencionadas, los pozos de registro dispondrán de una tapa redonda de fundición dúctil clase D-400, por estar situados en calles peatonales, bandas de rodadura, calzadas y carreteras, y su correspondiente marco. Así mismo, los pozos dispondrán también de unos pates o peldaños de polipropileno con alma de acero, en forma de U. La instalación de los pates se deberá de realizar siguiendo las instrucciones dadas por el fabricante. Además de cumplir con lo especificado en la normativa de aplicación UNE 127.917 y UNE-EN 1917.

Cuando se produzca la llegada de los pozos de registro y los elementos que los componen, se deberá de comprobar que éstos lleguen en perfecto estado, puesto que cualquier daño a los pozos puede provocar infiltraciones de agua al terreno

La medición se realizará por unidades de solera y cuerpo troncocónico, y metros lineales de cuerpo cilíndrico, con todos los accesorios adjuntos, colocado, probado y totalmente terminado.

#### *3.2.2.2 Elementos de captación de agua superficial*

Para la colocación de los imbornales se deberá de seguir con lo dispuesto en el Documento N°2: Planos, más específicamente en los planos planta de la red de drenaje pluvial, así como en los planos de replanteo de la red de drenaje pluvial.

Los imbornales a emplear para la red de pluviales serán de hormigón prefabricado, ejecutados con un hormigón en masa HM-20.

Estos imbornales estarán cubiertos con un marco y tapa de fundición dúctil de clase C-250, que impiden el paso de sólidos que puedan obstruir la red y dan continuidad al pavimento, en cumplimiento de la norma UNE-EN 12, del tipo articulado, antirrobo, con marco reforzado y con barrotos en horizontal. Así mismo los imbornales se conectarán a la red de pluviales mediante un pozo de registro a través de una tubería de PVC de diámetro 200 mm, siendo siempre la conexión a una altura superior a la del colector.

Por otro lado, los imbornales de tipo circular deberán ser de fundición dúctil clase D-400, por estar situados en calles peatonales, bandas de rodadura, calzadas y carreteras, y su correspondiente marco. Definida en la Norma UNE-EN 124, para su ubicación en vías de circulación y zonas de tráfico.

El abono se hará por unidad totalmente colocada y terminada, incluyendo los accesorios, excavaciones en zanjas y la conexión con la red de pluviales o de saneamiento

#### *3.2.2.3 Arquetas de acometida*

Las arquetas de las acometidas de la red de saneamiento serán ejecutadas "in situ", de hormigón en masa HM-20/P/20/I, debiendo cumplir con las especificaciones de la EHE-08. La unión entre el colector y la arqueta se realizará con un tubo de PVC de 200 mm. la conexión de las acometidas a los colectores se realizará a un pozo de registro y siempre a una altura superior a la del colector.



Así mismo, las arquetas en su fondo deberán de tener una pendiente del 5%, para facilitar la entrada de agua en la acometida. Dispondrán de una tapa y marco de fundición dúctil B-125, cumpliendo con la norma UNE-EN 124.

La medición se hará por unidad de arquetas, en la cual se incluirá la excavación en zanja, la tubería de la acometida, la tapa y el marco, en cuanto a los accesorios y elementos sean necesarios para su correcta ejecución.

### 3.3 Servicios afectados

#### 3.3.1 Abastecimiento

La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones de la empresa ENTEMANSER empresa concesionaria del servicio de abastecimiento de agua de Santiago del Teide. Así mismo, será de aplicación el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua".

##### *3.3.1.1 Zanjas*

Será aplicable el artículo 321 del PG-3. La zanja se cubrirá totalmente de arena, excepto los últimos 10 cm que, se cubrirá con relleno seleccionado. Toda la zanja se compactará en tongadas no superiores a 20 cm. al 95% del Proctor modificado. A partir de ahí se colocará el pavimento de la acera.

Si se tratase de un cruce de calle, la zanja se rellenará en su totalidad de arena, compactándose según las condiciones anteriores, a falta del pavimento

##### *3.3.1.2 Conducciones y elementos accesorios*

Los diámetros que se pueden encontrar en la zona de trabajo son muy variados, dependiendo del material de la conducción en función del tramo, para lo cual se hace fundamentalmente consultar los planos de servicios afectados. Las tuberías que repongan en caso de que se dañe una, serán capaz de aguantar las presiones de trabajo de la red actual. La unión entre tubos se hará con accesorios mecánicos y en el caso de que se trate de un giro éste se reforzará con hormigón en masa.

En el caso de una rotura de la conducción, se aislará ese tramo mediante válvulas de corte y se repondrá el tramo afectado, avisando a la empresa concesionaria del servicio para dar parte de la avería.

Las pruebas de presión y estanqueidad se realizarán en aquellos tramos que la dirección facultativa considere.

Con respecto a los elementos accesorios, se colocarán aquellos elementos que se dañen durante la ejecución de las obras de los colectores. Serán del mismo diámetro y resistencia que los existentes, debiendo de ser probados antes de su entrada en funcionamiento en la red.

La medición y abono se realizará por metro lineal de las tuberías, añadiendo los costes correspondientes a las piezas especiales, accesorios, uniones, cortes y medios auxiliares a emplear, y los derivados de las pruebas a realizar, siendo éstas la de presión y la de estanqueidad.

#### 3.3.2 Red eléctrica

##### *3.3.2.1 Red de baja tensión: Zanjas*

Será aplicable el artículo 321 del PG-3. La zanja se cubrirá totalmente de arena, excepto los últimos 10 cm que, se cubrirá con relleno seleccionado. Toda la zanja se compactará en tongadas no superiores a 20 cm, al 95% del Proctor modificado. A partir de ahí se colocará el pavimento de la acera.

Si se tratase de un cruce de calle, la zanja se rellenará en su totalidad de arena, compactándose según las condiciones anteriores. Posteriormente se colocará 30 cm de hormigón en masa y 5 cm de la capa de rodadura.

##### *3.3.2.2 Red de baja tensión: Canalizaciones*

Los conductos que transportan los cables eléctricos serán de PVC, de doble capa, lisos y cumplirán con la norma UNE-1452. Su espesor y resistencia estará normalizado por la compañía suministradora. La recepción de los



conductos se hará comprobando que cumplen con las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el reglamento electrónico de baja tensión.

La medición se hará por metros lineales colocados y terminados en obra.

#### *3.3.2.3 Red de baja tensión: Cables*

En caso de rotura, los cables eléctricos deberán de reponer según la sección existente, de aluminio, e irá recubiertos con un aislamiento.

La medición se realizará por metros lineales colocados y terminados en obra, tanto de cables eléctricos como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta, incluyendo el hormigonado, cinta de señalización, relleno y colocación del pavimento o capa de rodadura.

Si existiera afección alguna a los servicios de baja o media tensión, habrá que ponerse en contacto con la empresa responsable de la línea, para que corte la corriente y se pueda proceder a su reposición.

#### *3.3.2.4 Red de media tensión: zanjas*

Será aplicable el artículo 321 del PG-3. La zanja de media tensión en calzada dispondrá de un relleno de hormigón en masa de 65 cm. Posteriormente de un relleno seleccionado, que se compactará en tongadas no superiores a 20 cm y al 95% del Proctor modificado. A partir de ahí se colocará una solera de hormigón en masa y la capa de rodadura.

En aceras irán provistas de 35 cm de arena y el resto de relleno seleccionado compactado, según las características anteriores. Posteriormente se colocará el pavimento de la calzada. Entre la arena y el relleno seleccionado se colocará un bloque prefabricado de hormigón de 6 cm.

#### *3.3.2.5 Red de media tensión: Canalizaciones*

Los conductos que envuelven a los cables de media tensión serán de tubos de PVC, lisos y de doble capa, estando su espesor y resistencia normalizada por la compañía eléctrica.

#### *3.3.2.6 Red de media tensión: Cables*

En caso de rotura, los cables eléctricos deberán de reponerse según la sección existente, de aluminio e irán recubiertos con aislamiento.

La medición se realizará por metros lineales colocados y terminados en obra, tanto de cables eléctricos como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta, incluyendo el hormigonado, cinta de señalización, relleno y colocación del pavimento o capa de rodadura.

Si existiera afección alguna a los servicios de baja o media tensión, habrá que ponerse en contacto con la empresa responsable de la línea, para que corte la corriente y se pueda proceder a su reposición.

### 3.3.3 Red de telecomunicaciones

Será aplicable lo dispuesto por la norma UNE 133100-1:2002

Cabe destacar los importantes costos que se pueden producir en caso de daños o reposiciones no previstas al existir red de telecomunicaciones el núcleo de Arguayo, debido a lo costosa que es esta instalación, por lo que es fundamental la intervención y reposición de este servicio se realice siguiendo las instrucciones de la empresa responsable.

#### *3.3.3.1 Zanjas*

Tanto para las conducciones bajo acera como bajo calzada, los conductos de telecomunicaciones irán envueltos en hormigón en masa. Posteriormente se recubrirán con relleno seleccionado, compactado en tongadas no superiores a 20 cm de espesor y al 95% del Proctor modificado



### *3.3.3.2 Canalizaciones*

Las canalizaciones serán TPC, la sección de los cables de telecomunicación se deberá consultar con la empresa responsable de la red, para poner reponerlos.

La medición se hará por metro lineal de conducto colocado y totalmente terminado en obra.

Se deberá tener especial cuidado con la manipulación de esta red, dado que si se produjera una avería debido a la ejecución de la obra, su reparación puede ser muy costosa

### *3.3.3.3 Cables*

En caso de rotura, los cables de la red de telecomunicaciones deberán de reponerse según el material y sección existente.

La medición se hará por metro lineal de conducto colocado y totalmente terminado en obra, tanto de cables de telecomunicaciones como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta.

### *3.3.4 Red de alumbrado público*

Gran parte de la red de alumbrado público es de tipo aérea, mientras que la parte restante va enterrada bajo tierra, siendo estas últimas las que se verían afectadas como resultado de la ejecución del presente proyecto.

Durante la ejecución de la obra en ciertos puntos 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 Santiago del Teide, para evitar que se produzcan situaciones de riesgo que puedan provocar accidentes a los trabajadores, debido al potencial riesgo que conllevan las redes eléctricas en caso de una errónea actuación.

Así mismo, se debe destacar que no se tiene planos del servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de Santiago del Teide, por lo que es fundamental que el Contratista, antes del comienzo de las obras, deberá ponerse en contacto con el organismo responsable de este servicio, para localizar definitivamente mediante catas las interferencias y así tomar las medidas necesarias que conlleven la correcta ejecución de todos los trabajos.

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 Santiago del Teide y en concreto con el Servicio de Alumbrado Público

#### *3.3.4.1 Zanjas*

Para las redes de alumbrado público situadas bajo la acera, la zanja se rellenará con relleno seleccionado. Se compactará en tongadas no superior a los 20 cm y al 95% del Proctor modificado. A partir de ahí, se colocará el pavimento de la acera. Aproximadamente en la mitad del relleno seleccionado se colocará una cinta de señalización.

En cuanto a las redes de alumbrado público situadas bajo la calzada, la zanja se rellenará con 30 cm de hormigón en masa HM-20. Posteriormente se rellenará con relleno seleccionado hasta la solera de hormigón compactado, según las condiciones anteriores. A partir de ahí se colocará el pavimento. Aproximadamente en la mitad del relleno seleccionado se colocará una cinta de señalización.

#### *3.3.4.2 Canalizaciones*

Los conductos serán TPC, la sección de los cables de telecomunicación se deberá consultar con la empresa responsable de la red, para poder reponerlos.



La medición se hará por metro lineal de conducto colocado y totalmente terminado en obra.

Se deberá tener especial cuidado con la manipulación de esta red, dado que, si se produjera una avería debido a la ejecución de la obra, su reparación puede ser muy costosa.

#### *3.3.4.3 Cables*

En caso de rotura, los cables de la red de alumbrado público deberán de reponerse según la sección existente.

La medición se hará por metro lineal de conducto colocado y totalmente terminado en obra, tanto de cables eléctricos como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de zanja y posterior relleno y terminación de esta

### 3.4 Señalización

Se deberá de cumplir con lo dispuesto en el Código de la Circulación vigente, la Norma de carreteras 8.1-IC "Señalización de Carreteras", 8.2-IC "Marcas Viales" y la 8.3- IC "Señalización de obras".

#### 3.4.1 Señalización existente

Durante la realización de la obra, si fuera necesario, se desmontará la señalización vertical existente, sea por encontrarse en el entorno de trabajo o por ser contradictoria con la señalización provisional de la obra.

Se deberá desmontar y almacenar sin procurarle daños a la misma, para que cuando se necesiten, poderlas reutilizar ya que no se contempla modificación de estas.

Con respecto a las señales horizontales, no se prevé modificación alguna de la señalización existente una vez finalizados los trabajos, por lo que tras la pavimentación se repondrán aquellas señales horizontales que se vieran afectadas

#### 3.4.2 Señalización de obra

Para la señalización de obra se seguirá la instrucción 8.3 – IC" Señalización de obras".

La señalización de obra será tanto vertical como horizontal. Se eliminará la señalización actual, para colocar la de obra y posteriormente tras el asfaltado, se colocará la señalización actual. Serán reflectantes, de color amarillo y con las dimensiones estandarizadas y la pintura de la señalización horizontal, contendrá microesferas reflectantes.

La señalización vertical, serán transportables de un lugar a otro y se colocarán sobre la calzada o sobre las vallas de cerramiento a peatones.

También se deberá iluminar correctamente los cerramientos de la obra, de la cual se hará con luces en ámbar intermitentes.

La señalización horizontal se medirá por unidad de señal ejecutada en el pavimento, la luminaria por unidades colocada en obra.

### 3.5 Pavimentación

Comprenderá aquellas obras necesarias para reponer la pavimentación que haya sido afectada por la ejecución de las obras.

#### 3.5.1 Pavimentación asfáltica

Se deberá cumplir con lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" (PG-3) y en la Norma de carreteras 6.1-IC "Secciones de firme.

Tal como se comenta en el Anejo 9: Firme y Pavimentos, la actuación sobre el pavimento se debe a la instalación de las redes que son objeto de este proyecto. Como consecuencia de la instalación de estos nuevos



colectores, una vez rellenadas las zanjas con material seleccionado procedente de préstamo se procederá a la pavimentación.

#### *3.5.1.1 Riego de curado*

El riego de curado cumplirá con lo establecido en el Artículo 532 del PG-3. Será del tipo C60B3 CUR que cumplirá con lo especificado en el artículo 213 y sus características deben estar en concordancia con lo especificado en la tabla 213.2 de dicho artículo. Su dotación será de 0.5 Kg/m<sup>2</sup>. Deberá de aplicarse con un camión bomba, dotado de una maguera. Se evitará en todo momento, contaminar otros elementos que no se ala propia calzada, como bordillos, aceras, etc.

#### *3.5.1.2 Riego de adherencia*

El riego de adherencia cumplirá con lo establecido en el Artículo 531 del PG-3. Será del tipo C60B3 ADH que cumplirá con lo especificado en el artículo 213 y sus características deben estar en concordancia con lo especificado en la tabla 213.2 de dicho artículo. Su dotación será de 0.5 Kg/m<sup>2</sup>. Deberá de aplicarse con un camión bomba, dotado de una maguera. Se evitará en todo momento, contaminar otros elementos que no se ala propia calzada, como bordillos, aceras, etc.

#### *3.5.1.3 Riego de imprimación*

El riego de imprimación cumplirá con lo establecido en el Artículo 530 del PG-3. Será del tipo C60B3 IMP que cumplirá con lo especificado en el artículo 213 y sus características deben estar en concordancia con lo especificado en la tabla 213.2 de dicho artículo. Su dotación será de 0.5 Kg/m<sup>2</sup>. Deberá de aplicarse con un camión bomba, dotado de una maguera. Se evitará en todo momento, contaminar otros elementos que no se ala propia calzada, como bordillos, aceras, etc.

#### *3.5.1.4 Mezcla bituminosa en caliente*

Cumplirá con lo establecido en el artículo 542 del PG-3, en el que también se indicarán la dotación y composición de los diferentes elementos que forman parte de la mezcla bituminosa. El tipo de mezcla bituminosa será AC16 Surf 50/70 D. el ligante hidrocarbonado a utilizar será el 50/70. Se extenderá de la manera más uniforme posible, evitando dejar juntas en la calzada y compactando con un compactador de rodillo y otro d neumáticos. La temperatura de extensión debe ser la adecuada para evitar problemas posteriores en la capa tales como juntas, mala compactación, etc

### 3.5.2 Pavimentación peatonal

En el caso que sea necesario, comprenderá aquellas actuaciones que sean realizadas sobre las aceras.

#### *3.5.2.1 Bordillos.*

En la medida de lo posible, los bordillos serán reutilizados siempre. En caso contrario serán bordillos prefabricados de hormigón vibrado tipo B-0. Dispondrán de un cimientio y un refuerzo de hormigón HM-20/B/20/I, para evitar que el golpe de los coches pueda descolocarlo de su disposición. Deberán cumplir con la norma UNE 1340.

#### *3.5.2.2 Baldosas hidráulicas*

Tendrán que ser antideslizantes, tener una pendiente del 2% hacia la calzada y cumplirán con la norma UNE-EN 1339:2004





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE**

**Documento nº4**

**Presupuesto**

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

**Autor/es: Josué Javier Hernández Martín**

**Tutor/es: Eduardo de Miguel García**

**Julio de 2022**





## ÍNDICE

- 1.Mediciones.
- 2.Cuadro de Precios N° 1.
- 3.Cuadro de Precios N° 2.
- 4.Presupuesto.
- 5.Resumen.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

**Presupuesto**

Medición

## Presupuesto parcial n° 1 DEMOLICION DE FIRMES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>1.1 D01E0050</b>	<b>m²</b>	<b>Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.</b>				
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74	
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31	
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54	
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.381,58			1.381,58	
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08	
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98	
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61	
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	54,14			54,14	
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03	
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51	
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	219,46			219,46	
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76	
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82	
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27	
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06	
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29	
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01	
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04	
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44	
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18	
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20	
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78	
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62	
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64	
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70	
					Total m².....:	9.488,79

## Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>2.1 EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS</b>							
<b>2.1.1 D02C0010</b>	<b>m³</b>	<b>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.</b>					
EL CERCADO_PLUVIALES	1	1.915,90			1.915,90		
CANDELARIA_PLUVIALES	1	1.014,76			1.014,76		
ELCARMEN_PLUVIALES	1	401,54			401,54		
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	2.515,38			2.515,38		
ELCHORRO_PLUVIALES	1	68,41			68,41		
LASUBIDA_PLUVIALES	1	26,95			26,95		
PARAISO_PLUVIALES	1	480,43			480,43		
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	83,44			83,44		
SAN AGUSTIN_PLUVIALES	1	162,24			162,24		
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	229,27			229,27		
ELAMPARO_PLUVIALES	1	220,78			220,78		
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	307,71			307,71		
SANISIDRO_PLUVIALES	1	399,34			399,34		
SANLUIS_PLUVIALES	1	94,99			94,99		
VECINAL_PLUVIALES	1	117,81			117,81		
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	53,88			53,88		
ELCERCADO_RESIDUALES	1	2.192,89			2.192,89		
SANISIDRO_RESIDUALES	1	831,13			831,13		
VECINAL_RESIDUALES	1	189,96			189,96		
CANDELARIA_RESIDUALES	1	1.145,13			1.145,13		
ELCARMEN_RESIDUALES	1	590,66			590,66		
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	763,30			763,30		
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	234,13			234,13		
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	204,80			204,80		
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	957,53			957,53		
SANFELIPE_RESIDUALES	1	98,74			98,74		
					Total m³.....:	15.301,10	

**2.2 RELLENOS Y COMPACTACIONES**

<b>2.2.1 ADR010</b>	<b>m³</b>	<b>Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra de préstamo y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</b>					
<b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</b>							
<b>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</b>							
<b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b>							
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>							

ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.653,22			1.653,22	
CANDELARIA_PLUVIALES	1	877,13			877,13	
ELCARMEN_PLUVIALES	1	334,94			334,94	
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	2.197,88			2.197,88	
ELCHORRO_PLUVIALES	1	50,09			50,09	
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98	
PARAISO_PLUVIALES	1	414,65			414,65	
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	71,22			71,22	
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	128,03			128,03	
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	196,57			196,57	
ELAMPARO_PLUVIALES	1	184,57			184,57	
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	262,09			262,09	
SANISIDRO_PLUVIALES	1	345,12			345,12	
SANLUIS_PLUVIALES	1	79,34			79,34	
VECINAL_PLUVIALES	1	98,41			98,41	
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	34,61			34,61	
ELCERCADO_RESIDUALES	1	2.024,54			2.024,54	
SANISIDRO_RESIDUALES	1	778,68			778,68	
VECINAL_RESIDUALES	1	175,40			175,40	
CANDELARIA_RESIDUALES	1	1.056,03			1.056,03	
ELCARMEN_RESIDUALES	1	539,83			539,83	
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	673,44			673,44	
SANAGUSTIN_RESIDUAL	1	204,86			204,86	
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	184,14			184,14	
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	886,05			886,05	

(Continúa...)



Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>2.2.1 ADR010</b>	<b>M³</b>	<b>Relleno de zanjas para instalaciones.</b>				<b>(Continuación...)</b>	
SANFELIPE_RESIDUALES	1	123,48			123,48		
Total m³.....:					13.592,30		

## Presupuesto parcial n° 3 SANEAMIENTO

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>3.1 TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO</b>						
<b>3.1.1 DIS011 m 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.</b>						
Calle Carretera General (medicion aproximada a falta de datos)	1	850,00			850,00	
Calle Candelaria (medicion aproximada a falta de datos)	1	320,00			320,00	
					<b>Total m.....:</b>	<b>1.170,00</b>
<b>3.1.2 D04AB0140 m Tubería de saneamiento 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.</b>						
ELCERCADO	1	756,70			756,70	
SANISIDRO	1	211,70			211,70	
VECINAL	1	48,20			48,20	
CANDELARIA	1	319,50			319,50	
ELCARMEN	1	160,00			160,00	
CARRETERAGENERAL	1	844,90			844,90	
SANAGUSTIN	1	78,70			78,70	
PIEDRAGORDA	1	73,70			73,70	
ELCHORROLASUBIDA	1	229,70			229,70	
SANFELIPE	1	47,00			47,00	
					<b>Total m.....:</b>	<b>2.770,10</b>
<b>3.1.3 D04AB0100 m Tubería de saneamiento 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.</b>						
ELCERCADO_Terciaria	1	198,60			198,60	
ELCERCADO_Secundaria	1	125,70			125,70	
SANISIDRO_Terciaria	1	72,80			72,80	
SANISIDRO_Secundaria	1	79,80			79,80	
VECINAL_Terciaria	1	20,90			20,90	
VECINAL_Secundaria	1	35,10			35,10	
CANDELARIA_Terciaria	1	119,80			119,80	
CANDELARIA_Secundaria	1	289,45			289,45	
ELCARMEN_Terciaria	1	80,62			80,62	
ELCARMEN_Secundaria	1	11,30			11,30	
CARRETERAGENERAL_Terciaria	1	277,40			277,40	
CARRETERAGENERAL_Secundaria	1	436,30			436,30	
SANAGUSTIN_Terciaria	1	20,90			20,90	
SANAGUSTIN_Secundaria	1	49,70			49,70	
PIEDRAGORDA_Terciaria	1	37,30			37,30	
PIEDRAGORDA_Secundaria	1	54,20			54,20	
ELCHORROLASUBIDA_Terciaria	1	72,90			72,90	
ELCHORROLASUBIDA_Secundaria	1	147,43			147,43	
SANFELIPE_Terciaria	1	9,83			9,83	
SANFELIPE_Secundaria	1	31,90			31,90	
					<b>Total m.....:</b>	<b>2.171,93</b>

## 3.2 ARQUETAS DE REGISTRO

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>3.2.1 D04BA0010</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm² 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.</b>					
ELCERCADO		39			39,00		
SANISIDRO		44			44,00		
VECINAL		8			8,00		
CANDELARIA		44			44,00		
ELCARMEN		25			25,00		
CARRETERAGENERAL		65			65,00		
SANAGUSTIN		11			11,00		
PIEDRAGORDA		11			11,00		
ELCHORROLASUBIDA		31			31,00		
SANFELIPE		6			6,00		
					Total ud.....:	284,00	
<b>3.2.2 D04BA0090</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta de registro de 70x70x70 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=10 N/mm² 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.</b>					
ELCARMEN		1			1,00		
CARRETERAGENERAL		1			1,00		
					Total ud.....:	2,00	
<b>3.3 POZOS DE REGISTRO</b>							
<b>3.3.1 D04CA0010_2</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, según el tipo de colector, 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 pates 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.</b>					
ELCERCADO		1	34,00		34,00		
SANISIDRO		1	10,00		10,00		
VECINAL		1	4,00		4,00		
CANDELARIA		1	18,00		18,00		
ELCARMEN		1	12,00		12,00		
CARRETERAGENERAL		1	36,00		36,00		
SANAGUSTIN		1	7,00		7,00		
PIEDRAGORDA		1	5,00		5,00		
ELCHORROLASUBIDA		1	15,00		15,00		
SANFELIPE		1	4,00		4,00		
					Total ud.....:	145,00	
<b>3.4 DEPURACION DE AGUA RESIDUAL</b>							
<b>3.4.1 USE012</b>	<b>Ud</b>	<b>Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VFL, capacidad para 500 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 30 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 75000 litros/día, equipada con dos reactores biológicos tipo AT, dos compresores y un depósito de fangos. Totalmente instalada y en funcionamiento, sin incluir la excavación, la nivelación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la estación depuradora. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. 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.</b>					
General		1			1,00		
					Total Ud.....:	1,00	

Presupuesto parcial n° 3 SANEAMIENTO

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>3.4.2 D04DB0450</b>	<b>ud</b>	<b>Grupo depurador compacto de aguas residuales, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 60 personas (10000 l de capacidad), de H=1705 mm, L=5990 mm y A=1650 mm, formado por cámara decantación-digestión y filtro biológico, con bocas de registro, incluso tubo de aireación para la salida de aire, conexión a red de saneamiento con tubería de D 160 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, instalado, según C.T.E. DB HS-5.</b>					
EL AMPARO		1			1,00		
SAN AGUSTIN		1			1,00		
					Total ud.....:	2,00	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>4.1 SUMIDEROS E IMBORNALES</b>							
<b>4.1.1 D04CA0010_1</b>	<b>ud</b>	<b>Imbornal circular, formado por un pozo con tapa de reja (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 pates 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, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.</b>					
ELCARMEN		8			8,00		
ELCHORRO		3			3,00		
LASUBIDA		2			2,00		
PARAISO		12			12,00		
HORNODELASLOCERAS		3			3,00		
SANAGUSTIN		13			13,00		
DONRODRIGO		5			5,00		
ELAMPARO		8			8,00		
PIEDRAGORDA		9			9,00		
SANISIDRO		9			9,00		
SANLUIS		5			5,00		
VECINAL		4			4,00		
SANAGUSTIN		6			6,00		
					Total ud.....:	87,00	
<b>4.1.2 D29DC0010_1</b>	<b>ud</b>	<b>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<sup>2</sup> 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.</b>					
ELCERCADO		38			38,00		
CANDELARIA		20			20,00		
ELCARMEN		7			7,00		
CARRETERAGENERAL		44			44,00		
ELCHORRO		2			2,00		
SANAGUSTIN		4			4,00		
DONRODRIGO		3			3,00		
					Total ud.....:	118,00	
<b>4.2 TUBERIA PVC</b>							
<b>4.2.1 D04AB0100</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de saneamiento 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.</b>					
ELCERCADO		1	217,00		217,00		
CANDELARIA		1	100,00		100,00		
ELCARMEN		1	6,00		6,00		
CARRETERAGENERAL		1	221,00		221,00		
ELCHORRO		1	2,00		2,00		
SANAGUSTIN		1	1,00		1,00		
DONRODRIGO		1	1,50		1,50		
					Total m.....:	548,50	

## Presupuesto parcial n° 4 PLUVIALES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>4.2.2 D04AB0140</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de saneamiento 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.</b>					
ELCERCADO		1			339,80	339,80	
CANDELARIA		1			318,50	318,50	
ELCARMEN		1			269,00	269,00	
CARRETERAGENERAL		1			472,50	472,50	
ELCHORRO		1			39,20	39,20	
LASUBIDA		1			15,30	15,30	
PARAISO		1			184,20	184,20	
HORNODELASLOCERAS		1			40,00	40,00	
SANAGUSTIN		1			87,00	87,00	
DONRODRIGO		1			93,00	93,00	
ELAMPARO		1			83,70	83,70	
PIEDRAGORDA		1			170,40	170,40	
SANISIDRO		1			176,50	176,50	
SANLUIS		1			56,80	56,80	
VECINAL		1			43,70	43,70	
SANAGUSTIN2		1			25,00	25,00	
					Total m.....:	2.414,60	
<b>4.2.3 D04AB0460_2</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) 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.</b>					
CANDELARIA		1			14,00	14,00	
					Total m.....:	14,00	
<b>4.2.4 D04AB0480_1</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 630 mm y 15,4 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.</b>					
ELCERCADO		1			139,60	139,60	
CANDELARIA		1			74,40	74,40	
CARRETERAGENERAL		1			235,70	235,70	
					Total m.....:	449,70	
<b>4.2.5 D04AB0460_1</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 450 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.</b>					
ELCERCADO		1			202,00	202,00	
CARRETERAGENERAL		1			126,70	126,70	
					Total m.....:	328,70	

## 4.3 POZOS PARA REDES PLUVIALES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>4.3.1 D04CA0010_2</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, según el tipo de colector, 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 pates 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.</b>					
ELCERCADO		41			41,00		
CANDELARIA		24			24,00		
ELCARMEN		8			8,00		
CARRETERAGENERAL		39			39,00		
ELCHORRO		3			3,00		
PARAISO		2			2,00		
HORNODELASLOCERAS		2			2,00		
SANAGUSTIN		10			10,00		
DONRODRIGO		3			3,00		
PIEDRAGORDA		2			2,00		
SANISIDRO		3			3,00		
					Total ud.....:	137,00	
<b>4.4 DEPURACION DE AGUA PLUVIAL</b>							
<b>4.4.1 D04CB0020</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.</b>					
GENERAL		3	3,00	3,00	20,00	540,00	
ELAMPARO		1	1,00	1,00	5,00	5,00	
SAN AGUSTIN		1	1,00	1,00	5,00	5,00	
					Total m3.....:	550,00	
<b>4.4.2 D04CB0010</b>	<b>ud</b>	<b>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.</b>					
SAN AGUSTIN		1			1,00		
ELAMPARO		1			1,00		
GENERAL		3			3,00		
					Total ud.....:	5,00	
<b>4.4.3 D04DG0050</b>	<b>ud</b>	<b>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.</b>					
SAN AGUSTIN		1			1,00		
ELAMPARO		1			1,00		
GENERAL		1			1,00		
					Total ud.....:	3,00	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>5.1 RIEGOS ASFALTICOS</b>							
<b>5.1.1 UXF120</b>	<b>m²</b>	<b>Riego de curado con 1,1 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.</b>					
		<b>Incluye: Aplicación de la emulsión bituminosa.</b>					
		<b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b>					
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>					
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74		
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31		
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54		
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.356,17			1.356,17		
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08		
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98		
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61		
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	54,14			54,14		
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	110,12			110,12		
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03		
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51		
PIEDRAGORDASANFELIPE_PLUVIAL ES	1	219,46			219,46		
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76		
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82		
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27		
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06		
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29		
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01		
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04		
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44		
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18		
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20		
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78		
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62		
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64		
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70		
					Total m².....:	9.573,50	
<b>5.1.2 D29FC0020</b>							
	<b>m²</b>	<b>Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.</b>					
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74		
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31		
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54		
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.356,17			1.356,17		
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08		
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98		
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61		
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	54,14			54,14		
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	110,12			110,12		
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03		
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51		
PIEDRAGORDASANFELIPE_PLUVIAL ES	1	219,46			219,46		
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76		
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82		
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27		
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06		
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29		
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01		
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04		
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44		
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18		
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20		
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78		
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62		
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64		
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70		
					Total m².....:	9.573,50	



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>5.1.3 D29FC0030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m<sup>2</sup>, extendido.</b>					
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74		
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31		
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54		
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.356,17			1.356,17		
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08		
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98		
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61		
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	54,14			54,14		
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	110,12			110,12		
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03		
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51		
PIEDRAGORDASANFELIPE_PLUVIAL ES	1	219,46			219,46		
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76		
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82		
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27		
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06		
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29		
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01		
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04		
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44		
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18		
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20		
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78		
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62		
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64		
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70		
					Total m <sup>2</sup> .....:	9.573,50	

## 5.2 MEZCLAS ASFALTICAS

**5.2.1 UFF010b**      **m<sup>2</sup>**      **Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 22 cm de espesor de suelocemento formada por la mezcla en central de material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42 con cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel; riego de curado mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; mezcla bituminosa en caliente: riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Angeles <=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.**

**Incluye: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla con cemento. Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento. Fabricación de la mezcla con cemento. Transporte de la mezcla con cemento. Vertido y extensión de la mezcla con cemento. Prefisuración de la capa de mezcla con cemento. Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento. Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento. Curado de la capa de mezcla con cemento. Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento. Preparación de la superficie para el riego de adherencia. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovechamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.**

**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74	
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31	
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54	
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.381,58			1.381,58	
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08	
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98	
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61	
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	54,14			54,14	
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03	
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51	

(Continúa...)

## Presupuesto parcial n° 5 FIRMES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>5.2.1 UFF010b</b>		<b>M<sup>2</sup></b>				
						(Continuación...)
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	219,46			219,46	
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76	
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82	
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27	
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06	
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29	
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01	
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04	
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44	
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18	
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20	
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78	
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62	
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64	
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70	
					Total m <sup>2</sup> .....:	9.488,79

## Presupuesto parcial n° 6 SEÑALIZACION

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>6.1 D29IA0170</b>	<b>ud</b>	<b>Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.</b>					
		15			15,00		
					Total ud.....:	15,00	
<b>6.2 D29IA0260</b>	<b>ud</b>	<b>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.</b>					
		10			10,00		
					Total ud.....:	10,00	

## Presupuesto parcial n° 7 EXPROPIACION

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>7.1 PAJ</b>	<b>m²</b>	<b>Expropiaciones necesarias para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto</b>					
SAN AGUSTIN	1	15,00	15,00		225,00		
EL AMPARO	1	15,00	15,00		225,00		
GENERAL	1	20,00	20,00		400,00		
					Total m².....:	850,00	

Presupuesto parcial n° 8 GESTION DE RESIDUOS

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
------------	-------	----------	---------	--------	----------	-------

**8.1 PAJ\_GR**                    **u**    **GESTION DE RESIDUOS**

Total u.....:                    1,00

Presupuesto parcial n° 9 SEGURIDAD Y SALUD

---

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
------------	-------	----------	---------	--------	----------	-------

---

**9.1 PAJ\_SS**                    **u**    **SEGURIDAD Y SALUD**

Total u.....:                    1,00

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	<p>m<sup>3</sup> Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra de préstamo y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	11,31	ONCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
2	m <sup>2</sup> Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3	m <sup>3</sup> 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.	9,52	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4	m Tubería de saneamiento 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.	46,67	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5	m Tubería de saneamiento 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.	104,62	CIENTO CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6	m Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 450 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.	103,75	CIENTO TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	m Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) 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.	103,75	CIENTO TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	m Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 630 mm y 15,4 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	218,92	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
9	ud Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm <sup>2</sup> 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.	145,75	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10	ud Arqueta de registro de 70x70x70 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> 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.	352,62	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
11	ud Imbornal circular, formado por un pozo con tapa de reja (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 pates 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, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	515,16	QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS



## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	ud Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, según el tipo de colector, 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 pates 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.	515,16	QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
13	ud Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> 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.	343,23	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
14	m3 Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.	81,83	OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
15	ud Grupo depurador compacto de aguas residuales, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 60 personas (10000 l de capacidad), de H=1705 mm, L=5990 mm y A=1650 mm, formado por cámara decantación-digestión y filtro biológico, con bocas de registro, incluso tubo de aireación para la salida de aire, conexión a red de saneamiento con tubería de D 160 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> , 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.	7.487,18	SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
16	ud 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 <sup>2</sup> , 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.	2.620,38	DOS MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17	ud 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 <sup>2</sup> 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.	239,91	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
18	m <sup>2</sup> Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m <sup>2</sup> ), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
19	m <sup>2</sup> Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m <sup>2</sup> , extendido.	0,90	NOVENTA CÉNTIMOS
20	ud Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	10,19	DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
21	ud 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.	16,78	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
22	m 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.	2,27	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
23	m <sup>2</sup> Expropiaciones necesarias para la colocación de equipos y bienes referentes al proyecto	7,50	SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
24	u GESTION DE RESIDUOS	294.920,46	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
25	u SEGURIDAD Y SALUD	26.327,28	VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
26	<p>m<sup>2</sup> Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 22 cm de espesor de suelocemento formada por la mezcla en central de material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42 con cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel; riego de curado mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; mezcla bituminosa en caliente: riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles &lt;=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.</p> <p>Incluye: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla con cemento. Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento. Fabricación de la mezcla con cemento. Transporte de la mezcla con cemento. Vertido y extensión de la mezcla con cemento. Prefisuración de la capa de mezcla con cemento. Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento. Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento. Curado de la capa de mezcla con cemento. Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento. Preparación de la superficie para el riego de adherencia. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovechamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	13,20	TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>Ud Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VFL, capacidad para 500 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 30 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 75000 litros/día, equipada con dos reactores biológicos tipo AT, dos compresores y un depósito de fangos. Totalmente instalada y en funcionamiento, sin incluir la excavación, la nivelación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la estación depuradora. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica. Puesta en marcha.</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>	132.527,64	CIENTO TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
28	<p>m<sup>2</sup> Riego de curado con 1,1 kg/m<sup>2</sup> de emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.</p> <p>Incluye: Aplicación de la emulsión bituminosa.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	<p>m³ de Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra de préstamo y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares</p>	<p>3,59 2,56 4,94 0,22</p>	11,31
2	<p>m² de Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares</p>	<p>1,33 1,06 0,05</p>	2,44
3	<p>m³ de 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.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares</p>	<p>1,39 7,94 0,19</p>	9,52
4	<p>m de Tubería de saneamiento 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.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Materiales Medios auxiliares</p>	<p>5,73 40,02 0,92</p>	46,67
5	<p>m de Tubería de saneamiento 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.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Materiales Medios auxiliares</p>	<p>5,73 96,84 2,05</p>	104,62

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6	m de Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 450 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. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	5,73 95,99 2,03	103,75
7	m de Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) 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. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	5,73 95,99 2,03	103,75
8	m de Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 630 mm y 15,4 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	5,73 208,90 4,29	218,92
9	ud de Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm <sup>2</sup> 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. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	87,42 5,52 49,96 2,86	145,75
10	ud de Arqueta de registro de 70x70x70 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> 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. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	152,59 13,99 179,13 6,91	352,62

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11	ud de Imbornal circular, formado por un pozo con tapa de reja (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 pates 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, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
	Mano de obra	14,33	
	Maquinaria	14,73	
	Materiales	476,00	
	Medios auxiliares	10,10	
			515,16
12	ud de Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, según el tipo de colector, 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 pates 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	14,33	
	Maquinaria	14,73	
	Materiales	476,00	
	Medios auxiliares	10,10	
			515,16
13	ud de 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	
	Materiales	260,72	
	Medios auxiliares	6,73	
			343,23
14	m3 de Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.		
	Mano de obra	47,23	
	Maquinaria	33,00	
	Medios auxiliares	1,60	
			81,83
15	ud de Grupo depurador compacto de aguas residuales, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 60 personas (10000 l de capacidad), de H=1705 mm, L=5990 mm y A=1650 mm, formado por cámara decantación-digestión y filtro biológico, con bocas de registro, incluso tubo de aireación para la salida de aire, conexión a red de saneamiento con tubería de D 160 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, instalado, según C.T.E. DB HS-5.		
	Mano de obra	470,32	
	Maquinaria	280,42	
	Materiales	6.589,63	
	Medios auxiliares	146,81	
			7.487,18

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16	ud de 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 <sup>2</sup> , 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	
	Materiales	2.254,92	
	Medios auxiliares	51,38	
			2.620,38
17	ud de 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 <sup>2</sup> de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EU-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	57,91	
	Maquinaria	2,25	
	Materiales	175,04	
	Medios auxiliares	4,70	
			239,91
18	m <sup>2</sup> de Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m <sup>2</sup> ), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.		
	Mano de obra	0,29	
	Maquinaria	0,13	
	Materiales	0,99	
	Medios auxiliares	0,03	
			1,44
19	m <sup>2</sup> de Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m <sup>2</sup> , extendido.		
	Mano de obra	0,29	
	Maquinaria	0,13	
	Materiales	0,46	
	Medios auxiliares	0,02	
			0,90
20	ud de 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	
	Materiales	5,19	
	Medios auxiliares	0,20	
			10,19
21	ud de 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	
	Materiales	6,59	
	Medios auxiliares	0,33	
			16,78
22	m de 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.		
	Mano de obra	0,34	
	Maquinaria	1,89	
	Medios auxiliares	0,04	
			2,27



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23	m² de Expropiaciones necesarias para la colocación de equipos y bienes referentes al proyecto Materiales	7,50	7,50
24	u de GESTION DE RESIDUOS Materiales	294.920,...	294.920,46
25	u de SEGURIDAD Y SALUD Materiales	26.327,28	26.327,28
26	m² de Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 22 cm de espesor de suelocemento formada por la mezcla en central de material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42 con cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel; riego de curado mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; mezcla bituminosa en caliente: riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70. Incluye: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla con cemento. Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento. Fabricación de la mezcla con cemento. Transporte de la mezcla con cemento. Vertido y extensión de la mezcla con cemento. Prefisuración de la capa de mezcla con cemento. Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento. Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento. Curado de la capa de mezcla con cemento. Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento. Preparación de la superficie para el riego de adherencia. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovevisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,37 6,49 6,08 0,26	13,20

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
27	<p>Ud de Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VFL, capacidad para 500 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 30 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 75000 litros/día, equipada con dos reactores biológicos tipo AT, dos compresores y un depósito de fangos. Totalmente instalada y en funcionamiento, sin incluir la excavación, la nivelación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la estación depuradora. Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica. Puesta en marcha.</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> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares</p>	<p>820,16 98,90 129.010,00 2.598,58</p>	132.527,64
28	<p>m² de Riego de curado con 1,1 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.</p> <p>Incluye: Aplicación de la emulsión bituminosa.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares</p>	<p>0,16 0,19 0,26 0,01</p>	0,62

Presupuesto y medición

## Presupuesto parcial n° 1 DEMOLICION DE FIRMES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 D01E0050	m <sup>2</sup>	Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.381,58			1.381,58
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	54,14			54,14
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	219,46			219,46
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70
		Total m <sup>2</sup> .....			9.488,79
				2,44	23.152,65

## Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS</b>					
<b>2.1.1 D02C0010</b>	<b>m³</b>	<b>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.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
EL					
CERCADO_PL					
UVIALES	1	1.915,90			1.915,90
CANDELARIA					
_PLUVIALES	1	1.014,76			1.014,76
ELCARMEN_P					
LUVIALES	1	401,54			401,54
CARRETERAG					
ENERAL_PLU					
VIALES	1	2.515,38			2.515,38
ELCHORRO_P					
LUVIALES	1	68,41			68,41
LASUBIDA_P					
LUVIALES	1	26,95			26,95
PARAISO_PL					
UVIALES	1	480,43			480,43
HORNODELAS					
LOCERAS_PL					
UVIALES	1	83,44			83,44
SAN					
AGUSTIN_PL					
UVIALES	1	162,24			162,24
DONRODRIGO					
_PLUVIALES	1	229,27			229,27
ELAMPARO_P					
LUVIALES	1	220,78			220,78
PIEDRAGORD					
AD_PLUVIAL					
ES	1	307,71			307,71
SANISIDRO_					
PLUVIALES	1	399,34			399,34
SANLUIS_PL					
UVIALES	1	94,99			94,99
VECINAL_PL					
UVIALES	1	117,81			117,81
SANAGUSTIN					
2_PLUVIALE					
S	1	53,88			53,88
ELCERCADO_					
RESIDUALES	1	2.192,89			2.192,89
SANISIDRO_					
RESIDUALES	1	831,13			831,13
VECINAL_RE					
SIDUALES	1	189,96			189,96
CANDELARIA					
_RESIDUALE					
S	1	1.145,13			1.145,13
ELCARMEN_R					
ESIDUALES	1	590,66			590,66
CARRETERAG					
ENERAL_RES					
IDUALES	1	763,30			763,30
SANAGUSTIN					
_RESIDUALE					
S	1	234,13			234,13
PIEDRAGORD					
A_RESIDUAL					
ES	1	204,80			204,80
ELCHORROLA					
SUBIDA_RES					
IDUALES	1	957,53			957,53
SANFELIPE_					
RESIDUALES	1	98,74			98,74
		Total m³ .....		15.301,10	9,52 145.666,47

## 2.2 RELLENOS Y COMPACTACIONES

Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
2.2.1 ADR010	m <sup>3</sup>	<p>Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra de préstamo y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.653,22			1.653,22	
CANDELARIA_PLUVIALES	1	877,13			877,13	
ELCARMEN_PLUVIALES	1	334,94			334,94	
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	2.197,88			2.197,88	
ELCHORRO_PLUVIALES	1	50,09			50,09	
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98	
PARAISO_PLUVIALES	1	414,65			414,65	
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	71,22			71,22	
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	128,03			128,03	
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	196,57			196,57	
ELAMPARO_PLUVIALES	1	184,57			184,57	
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	262,09			262,09	
SANISIDRO_PLUVIALES	1	345,12			345,12	
SANLUIS_PLUVIALES	1	79,34			79,34	
VECINAL_PLUVIALES	1	98,41			98,41	
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	34,61			34,61	
ELCERCADO_RESIDUALES	1	2.024,54			2.024,54	
SANISIDRO_RESIDUALES	1	778,68			778,68	
VECINAL_RESIDUALES	1	175,40			175,40	
CANDELARIA_RESIDUALES	1	1.056,03			1.056,03	
ELCARMEN_RESIDUALES	1	539,83			539,83	
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	673,44			673,44	
SANAGUSTIN_RESIDUAL	1	204,86			204,86	
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	184,14			184,14	
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	886,05			886,05	
SANFELIPE_RESIDUALES	1	123,48			123,48	
		Total m <sup>3</sup> .....		13.592,30	11,31	153.728,91

## Presupuesto parcial n° 3 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>3.1 TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO</b>						
<b>3.1.1 DIS011</b>	<b>m</b>	<b>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.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
Calle Carretera General (medición aproximada a falta de datos)	1	850,00			850,00	
Calle Candelaria (medición aproximada a falta de datos)	1	320,00			320,00	
		Total m .....		1.170,00	2,27	2.655,90
<b>3.1.2 D04AB0140</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de saneamiento 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.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
ELCERCADO	1	756,70			756,70	
SANISIDRO	1	211,70			211,70	
VECINAL	1	48,20			48,20	
CANDELARIA	1	319,50			319,50	
ELCARMEN	1	160,00			160,00	
CARRETERAG ENERAL	1	844,90			844,90	
SANAGUSTIN	1	78,70			78,70	
PIEDRAGORDA	1	73,70			73,70	
ELCHORROLA SUBIDA	1	229,70			229,70	
SANFELIPE	1	47,00			47,00	
		Total m .....		2.770,10	104,62	289.807,86
<b>3.1.3 D04AB0100</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de saneamiento 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.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
ELCERCADO_Terciaria	1	198,60			198,60	
ELCERCADO_Secundaria	1	125,70			125,70	
SANISIDRO_Terciaria	1	72,80			72,80	
SANISIDRO_Secundaria	1	79,80			79,80	
VECINAL_Terciaria	1	20,90			20,90	
VECINAL_Secundaria	1	35,10			35,10	
CANDELARIA_Terciaria	1	119,80			119,80	
CANDELARIA_Secundaria	1	289,45			289,45	
ELCARMEN_Terciaria	1	80,62			80,62	
ELCARMEN_Secundaria	1	11,30			11,30	
CARRETERAG ENERAL_Terciaria	1	277,40			277,40	

(Continúa...)

## Presupuesto parcial n° 3 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1.3 D04AB0100</b>	<b>M</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav... (Continuación...)</b>			
CARRETERAG ENERAL_SEC UNDARIA	1	436,30	436,30		
SANAGUSTIN _TERCIARIA SANAGUSTIN _SECUNDARI A	1	20,90	20,90		
PIEDRAGORD A_TERCIARI A	1	49,70	49,70		
PIEDRAGORD A_SECUNDAR IA	1	37,30	37,30		
ELCHORROLA SUBIDA_TER CIARIA	1	54,20	54,20		
ELCHORROLA SUBIDA_SEC UNDARIA	1	72,90	72,90		
SANFELIPE_ TERCIARIA SANFELIPE_ SECUNDARIA	1	147,43	147,43		
	1	9,83	9,83		
	1	31,90	31,90		
		Total m .....	2.171,93	46,67	101.363,97

## 3.2 ARQUETAS DE REGISTRO

**3.2.1 D04BA0010** ud Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm<sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm<sup>2</sup> 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO	39				39,00
SANISIDRO	44				44,00
VECINAL	8				8,00
CANDELARIA	44				44,00
ELCARMEN	25				25,00
CARRETERAG ENERAL	65				65,00
SANAGUSTIN PIEDRAGORD A	11				11,00
ELCHORROLA SUBIDA	11				11,00
SANFELIPE	31				31,00
	6				6,00
		Total ud .....			284,00
					145,75
					41.393,00

**3.2.2 D04BA0090** ud Arqueta de registro de 70x70x70 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm<sup>2</sup> de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=10 N/mm<sup>2</sup> 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCARMEN	1				1,00
CARRETERAG ENERAL	1				1,00
		Total ud .....			2,00
					352,62
					705,24

## 3.3 POZOS DE REGISTRO



Presupuesto parcial n° 3 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.3.1 D04CA0010_2	ud	Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, según el tipo de colector, 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 pates 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.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
ELCERCADO	1	34,00			34,00
SANISIDRO	1	10,00			10,00
VECINAL	1	4,00			4,00
CANDELARIA	1	18,00			18,00
ELCARMEN	1	12,00			12,00
CARRETERAG					
ENERAL	1	36,00			36,00
SANAGUSTIN	1	7,00			7,00
PIEDRAGORD					
A	1	5,00			5,00
ELCHORROLA					
SUBIDA	1	15,00			15,00
SANFELIPE	1	4,00			4,00
		Total ud .....			145,00
				515,16	74.698,20

3.4 DEPURACION DE AGUA RESIDUAL

3.4.1 USE012	Ud	Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VFL, capacidad para 500 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 30 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 75000 litros/día, equipada con dos reactores biológicos tipo AT, dos compresores y un depósito de fangos. Totalmente instalada y en funcionamiento, sin incluir la excavación, la nivelación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la estación depuradora. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. 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.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
General	1				1,00
		Total Ud .....			1,00
				132.527,64	132.527,64

3.4.2 D04DB0450	ud	Grupo depurador compacto de aguas residuales, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 60 personas (10000 l de capacidad), de H=1705 mm, L=5990 mm y A=1650 mm, formado por cámara decantación-digestión y filtro biológico, con bocas de registro, incluso tubo de aireación para la salida de aire, conexión a red de saneamiento con tubería de D 160 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, instalado, según C.T.E. DB HS-5.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
EL AMPARO	1				1,00
SAN					
AGUSTIN	1				1,00
		Total ud .....			2,00
				7.487,18	14.974,36

## Presupuesto parcial n° 4 PLUVIALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

## 4.1 SUMIDEROS E IMBORNALES

4.1.1 D04CA0010\_1 ud Imbornal circular, formado por un pozo con tapa de reja (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 pates 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, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
ELCARMEN	8				8,00				
ELCHORRO	3				3,00				
LASUBIDA	2				2,00				
PARAISO	12				12,00				
HORNODELAS									
LOCERAS	3				3,00				
SANAGUSTIN	13				13,00				
DONRODRIGO	5				5,00				
ELAMPARO	8				8,00				
PIEDRAGORD									
A	9				9,00				
SANISIDRO	9				9,00				
SANLUIS	5				5,00				
VECINAL	4				4,00				
SANAGUSTIN	6				6,00				
Total ud .....					87,00	515,16	44.818,92		

4.1.2 D29DC0010\_1 ud 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<sup>2</sup> 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
ELCERCADO	38				38,00				
CANDELARIA	20				20,00				
ELCARMEN	7				7,00				
CARRETERAG									
ENERAL	44				44,00				
ELCHORRO	2				2,00				
SANAGUSTIN	4				4,00				
DONRODRIGO	3				3,00				
Total ud .....					118,00	239,91	28.309,38		

## 4.2 TUBERIA PVC

4.2.1 D04AB0100 m Tubería de saneamiento 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
ELCERCADO	1	217,00			217,00				
CANDELARIA	1	100,00			100,00				
ELCARMEN	1	6,00			6,00				
CARRETERAG									
ENERAL	1	221,00			221,00				
ELCHORRO	1	2,00			2,00				
SANAGUSTIN	1	1,00			1,00				
DONRODRIGO	1	1,50			1,50				
Total m .....					548,50	46,67	25.598,50		

## Presupuesto parcial n° 4 PLUVIALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.2.2 D04AB0140	m	Tubería de saneamiento 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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO	1	339,80			339,80
CANDELARIA	1	318,50			318,50
ELCARMEN	1	269,00			269,00
CARRETERAG					
ENERAL	1	472,50			472,50
ELCHORRO	1	39,20			39,20
LASUBIDA	1	15,30			15,30
PARAISO	1	184,20			184,20
HORNODELAS					
LOCERAS	1	40,00			40,00
SANAGUSTIN	1	87,00			87,00
DONRODRIGO	1	93,00			93,00
ELAMPARO	1	83,70			83,70
PIEDRAGORD					
A	1	170,40			170,40
SANISIDRO	1	176,50			176,50
SANLUIS	1	56,80			56,80
VECINAL	1	43,70			43,70
SANAGUSTIN					
2	1	25,00			25,00
		Total m .....			2.414,60
				104,62	252.615,45
4.2.3 D04AB0460_2	m	Tubería de pluviales SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) 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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CANDELARIA	1	14,00			14,00
		Total m .....			14,00
				103,75	1.452,50
4.2.4 D04AB0480_1	m	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 630 mm y 15,4 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO	1	139,60			139,60
CANDELARIA	1	74,40			74,40
CARRETERAG					
ENERAL	1	235,70			235,70
		Total m .....			449,70
				218,92	98.448,32
4.2.5 D04AB0460_1	m	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 450 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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO	1	202,00			202,00
CARRETERAG					
ENERAL	1	126,70			126,70
		Total m .....			328,70
				103,75	34.102,63
4.3 POZOS PARA REDES PLUVIALES					

Presupuesto parcial n° 4 PLUVIALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
4.3.1 D04CA0010_2	ud	Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior variable, según el tipo de colector, 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 pates 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.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
ELCERCADO	41				41,00		
CANDELARIA	24				24,00		
ELCARMEN	8				8,00		
CARRETERAG							
ENERAL	39				39,00		
ELCHORRO	3				3,00		
PARAISO	2				2,00		
HORNODELAS							
LOCERAS	2				2,00		
SANAGUSTIN	10				10,00		
DONRODRIGO	3				3,00		
PIEDRAGORD							
A	2				2,00		
SANISIDRO	3				3,00		
		Total ud .....			137,00	515,16	70.576,92

4.4 DEPURACION DE AGUA PLUVIAL

4.4.1 D04CB0020	m3	Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
GENERAL	3	3,00	3,00	20,00	540,00		
ELAMPARO	1	1,00	1,00	5,00	5,00		
SAN							
AGUSTIN	1	1,00	1,00	5,00	5,00		
		Total m3 .....			550,00	81,83	45.006,50

4.4.2 D04CB0010	ud	Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> 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.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
SAN							
AGUSTIN	1				1,00		
ELAMPARO	1				1,00		
GENERAL	3				3,00		
		Total ud .....			5,00	343,23	1.716,15

4.4.3 D04DG0050	ud	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 <sup>2</sup> , 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.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
SAN							
AGUSTIN	1				1,00		
ELAMPARO	1				1,00		
GENERAL	1				1,00		
		Total ud .....			3,00	2.620,38	7.861,14

## Presupuesto parcial n° 5 FIRMES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>5.1 RIEGOS ASFALTICOS</b>						
5.1.1 UXF120	m <sup>2</sup>	Riego de curado con 1,1 kg/m <sup>2</sup> de emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74	
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31	
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54	
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.356,17			1.356,17	
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08	
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98	
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61	
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	54,14			54,14	
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	110,12			110,12	
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03	
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51	
PIEDRAGORDASANFELIPE_PLUVIALES	1	219,46			219,46	
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76	
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82	
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27	
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06	
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29	
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01	
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04	
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44	
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18	
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20	
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78	
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62	
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64	
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70	
		Total m <sup>2</sup> .....		9.573,50	0,62	5.935,57

## Presupuesto parcial n° 5 FIRMES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1.2 D29FC0020	m²	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.356,17			1.356,17
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	54,14			54,14
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	110,12			110,12
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51
PIEDRAGORDASANFELIPE_PLUVIALES	1	219,46			219,46
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70
		Total m² .....			9.573,50
				1,44	13.785,84

## Presupuesto parcial n° 5 FIRMES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1.3 D29FC0030	m <sup>2</sup>	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m <sup>2</sup> , extendido.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.356,17			1.356,17
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61
HORNODELASLOCERAS_PLUVIALES	1	54,14			54,14
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	110,12			110,12
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51
PIEDRAGORDASANFELIPE_PLUVIALES	1	219,46			219,46
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18
CARRETERAGENERAL_RESIDUALES	1	295,20			295,20
SANAGUSTIN_RESIDUALES	1	181,78			181,78
PIEDRAGORDA_RESIDUALES	1	166,62			166,62
ELCHORROLASUBIDA_RESIDUALES	1	595,64			595,64
SANFELIPE_RESIDUALES	1	109,70			109,70
		Total m <sup>2</sup> .....			9.573,50
				0,90	8.616,15

## 5.2 MEZCLAS ASFALTICAS

## Presupuesto parcial n° 5 FIRMES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.2.1 UFF010b	m <sup>2</sup>	Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 22 cm de espesor de suelocemento formada por la mezcla en central de material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T42 con cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel; riego de curado mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; mezcla bituminosa en caliente: riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70. Incluye: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla con cemento. Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento. Fabricación de la mezcla con cemento. Transporte de la mezcla con cemento. Vertido y extensión de la mezcla con cemento. Prefisuración de la capa de mezcla con cemento. Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento. Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento. Curado de la capa de mezcla con cemento. Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento. Preparación de la superficie para el riego de adherencia. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ELCERCADO_PLUVIALES	1	1.059,74			1.059,74
CANDELARIA_PLUVIALES	1	560,31			560,31
ELCARMEN_PLUVIALES	1	262,54			262,54
CARRETERAGENERAL_PLUVIALES	1	1.381,58			1.381,58
ELCHORRO_PLUVIALES	1	47,08			47,08
LASUBIDA_PLUVIALES	1	17,98			17,98
PARAISO_PLUVIALES	1	272,61			272,61
SANAGUSTIN_PLUVIALES	1	54,14			54,14
DONRODRIGO_PLUVIALES	1	134,03			134,03
ELAMPARO_PLUVIALES	1	123,51			123,51
PIEDRAGORDA_PLUVIALES	1	219,46			219,46
SANISIDRO_PLUVIALES	1	247,76			247,76
SANLUIS_PLUVIALES	1	70,82			70,82
VECINAL_PLUVIALES	1	65,27			65,27
SANAGUSTIN2_PLUVIALES	1	31,06			31,06
ELCERCADO_RESIDUALES	1	1.761,29			1.761,29
SANISIDRO_RESIDUALES	1	544,01			544,01
VECINAL_RESIDUALES	1	122,04			122,04
CANDELARIA_RESIDUALES	1	785,44			785,44
ELCARMEN_RESIDUALES	1	379,18			379,18

(Continúa...)



## Presupuesto parcial n° 5 FIRMES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.2.1 UFF010b</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Firme flexible.</b>			(Continuación...)
CARRETERAG ENERAL_RES IDUALES	1	295,20	295,20		
SANAGUSTIN _RESIDUALE S	1	181,78	181,78		
PIEDRAGORD A_RESIDUAL ES	1	166,62	166,62		
ELCHORROLA SUBIDA_RES IDUALES	1	595,64	595,64		
SANFELIPE_ RESIDUALES	1	109,70	109,70		
		Total m <sup>2</sup> .....	9.488,79	13,20	125.252,03

## Presupuesto parcial n° 6 SEÑALIZACION

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
6.1 D29IA0170	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	15				15,00	
		Total ud .....			15,00	10,19
6.2 D29IA0260	ud	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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	10				10,00	
		Total ud .....			10,00	16,78

## Presupuesto parcial n° 7 EXPROPIACION

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>7.1 PAJ</b>	<b>m²</b>	<b>Expropiaciones necesarias para la colocacion de equipos y bienes referentes al proyecto</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
SAN						
AGUSTIN	1	15,00	15,00		225,00	
EL AMPARO	1	15,00	15,00		225,00	
GENERAL	1	20,00	20,00		400,00	
		Total m² .....			850,00	
				7,50	6.375,00	

## Presupuesto parcial n° 8 GESTION DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 PAJ_GR	u	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
		Total u .....	1,00	294.920,46	294.920,46

## Presupuesto parcial n° 9 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.1 PAJ_SS	u	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
		Total u .....	1,00	26.327,28	26.327,28

Presupuesto de ejecución material

1. DEMOLICION DE FIRMES .....	23.152,65
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	299.395,38
3. SANEAMIENTO .....	658.126,17
4. PLUVIALES .....	610.506,41
5. FIRMES .....	153.589,59
6. SEÑALIZACION .....	320,65
7. EXPROPIACION .....	6.375,00
8. GESTION DE RESIDUOS .....	294.920,46
9. SEGURIDAD Y SALUD .....	26.327,28
Total:	<hr/> 2.072.713,59

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETENTA Y DOS MIL SETECIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
<b>1 DEMOLICION DE FIRMES .</b>	<b>23,152.65</b>
<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
2.1 EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS .	145,666.47
2.2 RELLENOS Y COMPACTACIONES .	153,728.91
<b>Total 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>299,395.38</b>
<b>3 SANEAMIENTO</b>	
3.1 TUBERIAS PVC PARA SANEAMIENTO .	393,827.73
3.2 ARQUETAS DE REGISTRO .	42,098.24
3.3 POZOS DE REGISTRO .	74,698.20
3.4 DEPURACION DE AGUA RESIDUAL .	147,502.00
<b>Total 3 SANEAMIENTO .....</b>	<b>658,126.17</b>
<b>4 PLUVIALES</b>	
4.1 SUMIDEROS E IMBORNALES .	73,128.30
4.2 TUBERIA PVC .	412,217.40
4.3 POZOS PARA REDES PLUVIALES .	70,576.92
4.4 DEPURACION DE AGUA PLUVIAL .	54,583.79
<b>Total 4 PLUVIALES .....</b>	<b>610,506.41</b>
<b>5 FIRMES</b>	
5.1 RIEGOS ASFALTICOS .	28,337.56
5.2 MEZCLAS ASFALTICAS .	125,252.03
<b>Total 5 FIRMES .....</b>	<b>153,589.59</b>
<b>6 SEÑALIZACION .</b>	<b>320.65</b>
<b>7 EXPROPIACION .</b>	<b>6,375.00</b>
<b>8 GESTION DE RESIDUOS .</b>	<b>294,920.46</b>
<b>9 SEGURIDAD Y SALUD .</b>	<b>26,327.28</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>2,072,713.59</b>
13% de gastos generales	269,452.77
6% de beneficio industrial	124,362.82
<b>Suma</b>	<b>2,466,529.18</b>
7% IGIC	172,657.04
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>2,639,186.22</b>



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto





**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº5

Índice de Seguridad y Salud

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO  
T.M SANTIAGO DEL TEIDE

## ÍNDICE

- 1.Memoria
- 2.Planos
- 3.Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- 4.Presupuesto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

**Documento nº5**

**Seguridad y Salud**

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Objeto .....	1
3. Datos generales.....	1
3.1 Identificación de la empresa .....	1
3.2 Identificación del centro de trabajo .....	1
3.3 Identificación de los trabajadores, cualificación y tipos de contrato laboral .....	2
3.4 Identificación de las contratatas y sus trabajadores .....	2
3.5 Descripción de las actividades e identificación de los procesos .....	2
4. Organización de la prevención .....	2
4.1 Política preventiva.....	2
4.2 Empresario .....	3
4.3 Director facultativo .....	3
4.4 Modalidad preventiva.....	4
4.5 Recurso preventivo.....	4
4.5.1 Medios Humanos. ....	4
4.5.2 Medios Materiales: .....	4
4.6 Representantes de los trabajadores y dedicación en materia de seguridad y salud .....	5
4.6.1 Delegado de seguridad y salud.....	5
4.7 Responsabilidades y funciones en materia preventiva .....	5
5. Identificación de los peligros derivados de la actividad .....	6
5.1 Identificación de los lugares de trabajo.....	6
5.2 Identificación de los puestos de trabajo .....	6
5.3 Peligros en los lugares y puestos de trabajo .....	7
5.3.1 Riesgos laborales evitables.....	7
5.3.2 Riesgos laborales no evitables.....	9
6. Evaluación de riesgos laborales en la empresa.....	10
6.1 Evaluación de riesgos por puesto de trabajo.....	10



7. Prevención de riesgos en la empresa .....	14
7.1 Planificación de la acción preventiva .....	16
7.2 Medidas de prevención y protección para las condiciones generales y lugares de trabajo.....	18
7.3 Medidas de prevención y protección para trabajadores singulares.....	19
8. Normas generales de seguridad .....	23
8. Coordinación de actividades empresariales.....	24
8.1 Medios de coordinación establecidos.....	24
8.2 Procedimientos de coordinación.....	24
8.3 Cooperación, instrucciones y vigilancia en relación con las empresas contratadas.....	24
9. Practicas y procedimientos para la actividad preventiva.....	25
9.1 Procedimiento de trabajo, instrucciones y autorizaciones.....	25
9.1.2 Personal responsable.....	25
9.1.3 Vigilancia .....	25
9.1.4 Trabajadores competentes.....	25
9.1.5 Información, instrucciones y formación .....	26
9.2 Disposiciones internas de seguridad.....	26
9.3 Registros.....	26
9.4 Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas vehículos, herramientas, cuadros eléctricos, extintores de incendios, etc.....	27
11. Información .....	31







## 1. Introducción

En cumplimiento de lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre), sus disposiciones de desarrollo, el Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997, de 17 de enero) y junto con las Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (R.D. 1389/97, de 5 de septiembre), que determina que empresario debe, en primer término, conocer las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo, para identificar y evitar os riesgos y evaluar los que no puedan evitarse y con objeto de dar cumplimiento a las exigencias establecida en el apartado 2.1ª b del Real Decreto 150/1996 de 2 de febrero que establece la obligación por parte del empresario de elaborar y mantener al día un "Documento de Seguridad y Salud".

El proyecto se desarrolla en el Termino Municipal de Santiago del Teide, núcleo de Arguayo.

## 2. Objeto

El presente documento se redacta a tenor de lo dispuesto en LA Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1389/1.997, de 5 de septiembre por el que aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras, de acuerdo con la estructura y contenido mínimo que regular la Orden ITC-101/2006, de 23 de enero.

Este Documento sobre Seguridad y Salud, establece, durante las actividades de sostenimiento definitivo a las excavaciones, para de esa forma garantizar su sostenibilidad definitiva, para realizar las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El ámbito de aplicación del presente Documento sobre Seguridad y Salud se extiende a todos los servicios enclavados en el área de influencia de la empresa.

## 3. Datos generales

### 3.1 Identificación de la empresa

C/ Pedro Zerolo, s/n. Edificio Central. Apartado 456. Código postal 38200. San Cristóbal de La Laguna. S/C de Tenerife

- 922 31 96 20

### 3.2 Identificación del centro de trabajo

El centro de trabajo se centra en todo el núcleo de Arguayo, en el viario de Arguayo y en las parcelas con referencia catastral:

- 2879325CS2228S0001XI
- 2881404CS2228S0001QI
- 2680125CS2228S0000LU



### 3.3 Identificación de los trabajadores, cualificación y tipos de contrato laboral

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| - Oficial                  | contrato indefinido |
| - Peón                     | contrato indefinido |
| - Maquinista               | contrato indefinido |
| - Capataz o jefe de equipo | contrato indefinido |

### 3.4 Identificación de las contratas y sus trabajadores

Aun no se ha definido la contrata, más si su clasificación

### 3.5 Descripción de las actividades e identificación de los procesos

El ciclo de trabajo se diseña de manera que cada una de las labores, sean lo más independientes posible, unas de otras con objeto de mantener bajo control los riesgos de cualquier naturaleza.

Todos los lugares de trabajo estarán en todo momento bajo el control de una persona responsable que cuente con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente.

## 4. Organización de la prevención

### 4.1 Política preventiva

La mejora de las condiciones de trabajo y la protección de la salud de todos los trabajadores de la empresa debe ser para la dirección un objetivo de carácter prioritario y estratégico que ha de ser alcanzado mediante la aplicación de una política de prevención de riesgos laborales fundamentada en la integración de ella en la gestión de todos los niveles jerárquicos de la misma. Para que esta política sea trasladada de manera eficaz han articularse las condiciones necesarias y que pueden quedar resumidas en los siguientes apartados:

- Declaración de principios y compromiso - La dirección debe establecer por escrito los principios en los que se basa la política de prevención de riesgos de la empresa y los consecuentes compromisos para llevarla a término.
- Organización de la actividad preventiva - Funciones y responsabilidades. Se establece la estructura organizativa de la Prevención de Riesgos Laborales, determinando las funciones y responsabilidades de toda la organización en esta materia.
- Reuniones periódicas de trabajo - Integra dentro de las reuniones habituales de trabajo los aspectos de seguridad y salud

Las actuaciones del empresario en relación con el programa de evaluación son esencialmente, las siguientes:

- Designar a las personas competentes para efectuar las evaluaciones ( Art.30 LPRL )



- Proporcionar los recursos y apoyos necesarios a los evaluadores ( Art. 30 LPRL )
- Consultar e informar a los trabajadores y fomentar su participación ( Art. 33 LPRL )
- Decidir sobre los mecanismos de revisión de la evaluación ( Art. 16 LPRL )
- Adoptar las medidas de prevención y protección necesarias ( Art. 16 LPRL )
- Controlar la eficacia de las medidas ( Art. 16 LPRL )

Del mismo modo, las actuaciones de los trabajadores respecto al programa de evaluación de riesgos son, básicamente, las siguientes:

- Cooperar con la organización para garantizar unas condiciones de trabajo seguras y sin riesgos, participando en la evaluación de riesgos.
- Las obligaciones establecidas por la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales ( Art. 29 LPRL )

## 4.2 Empresario

El Empresario está obligado a elaborar y mantener al día el Documento sobre seguridad y salud, en el que se recojan los requisitos pertinentes contemplados en los capítulos III y V de la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, así como su modificación según Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

## 4.3 Director facultativo

Es la persona que asume la máxima responsabilidad de la definición y posterior aplicación de la prevención. Por su responsabilidad en la explotación es el que dirige, controla y evalúa la política de Seguridad. De sus funciones se destacan:

- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores y planificar la acción preventiva para evitarlos.
- Determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- Dotar al personal de equipos de trabajo y medios de protección adecuados.
- Garantizar la información, consulta y participación de los trabajadores.
- Formar debidamente al personal.
- Prever y adoptar las medidas de emergencia necesarias.
- Proporcionar las autorizaciones necesarias para las situaciones puntuales que entrañen riesgo.
- Desarrollar las acciones oportunas frente a situaciones de riesgo grave e inminente.
- Elaborar y conservar la documentación pertinente.
- Coordinar en materia preventiva las actividades de trabajadores de diferentes empresas que desarrolle su actividad en el centro de trabajo.



#### 4.4 Modalidad preventiva

De acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la estructura organizativa adecuada será aquella que garantice la integración la prevención de riesgos laborales en el proceso productivo, así como el compromiso de todos los miembros de la empresa con la misma. Se deben definir las funciones preventivas de todas las personas de la organización y los cauces para asegurar la comunicación a todos los niveles.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se debe especificar a continuación la asignación de personal y recursos para la realización de las actividades preventivas en el centro de trabajo, teniendo en cuenta:

El capítulo III del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por R.D. 39/1997, establece que en el sector de industrias extractivas no es posible la asunción de la prevención por el propio empresario, independientemente del número de trabajadores de la empresa. Según dicho Reglamento, la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas, en industrias extractivas subterráneas, se realizará por el empresario.

Contratando un servicio de prevención ajeno.

- Nombre de la empresa con la que se concierta
- Acreditación por la Autoridad Laboral
- Aspectos de la actividad preventiva a desarrollar
- Actividad de vigilancia de la salud de los trabajadores
- Duración del concierto
- Si presta o no los servicios sanitarios.

El Servicio de Prevención Ajeno debe tener las 4 especialidades y ser suficiente se deberá indicar quien presta la actividad sanitaria si no está integrada ni en los servicios de prevención propios, ni ajenos.

#### 4.5 Recurso preventivo

Los recursos preventivos son los siguientes:

##### 4.5.1 Medios Humanos.

Personal del Servicio de Prevención.

##### 4.5.2 Medios Materiales:

- Sonómetro.
- Dosímetros de medidas de ruido, con software para transferencia de datos al ordenador.
- Equipos para muestreo de polvo.

Una vez establecidas las prioridades de actuación y las medidas de prevención necesarias, ordenaremos jerárquicamente estableciendo las que son de aplicación inmediata y las que integramos en un programa de eliminación o reducción de riesgos a medio o largo plazo. Elaboramos un programa de prevención de riesgos que



nos permita cumplir con los objetivos previstos, estructurando una serie de fases que, en conjunto, no deberán superar el año de duración y que reunirá las siguientes características:

- Estará adaptado a la actividad desarrollada.
- Hará cumplir, como mínimo, la legislación vigente en la materia.
- Se basará en el principio de mejora continua.
- Será conocido por todos los niveles de la organización y definirá las respectivas responsabilidades.
- Garantizará la participación, información y formación de todos los trabajadores.
- Se actualizará periódicamente.
- El programa de prevención de riesgos se aplicará:
  - Señalando los peligros y determinando los trabajadores expuestos.
  - Teniendo presente la eliminación de los riesgos o la minimización de estos.
  - Determinando si las medidas de control son adecuadas o si pueden reducir los riesgos mediante medidas de control adicionales.
- Estableciendo las áreas de actuación prioritaria.
- Considerando la relación entre el coste de las medidas y los beneficios y mejoras alcanzados.

## 4.6 Representantes de los trabajadores y dedicación en materia de seguridad y salud

### 4.6.1 Delegado de seguridad y salud

Tienen la misión de asesorar al Director Facultativo en materia de Seguridad y la vez constituye la figura de representación de los trabajadores en materia de seguridad, a través de la cual se canaliza el derecho a la información, consulta y participación. Algunas de sus funciones básicas son:

- Colaborar con la Dirección en el diseño, aplicación y seguimiento de las acciones de prevención y protección.
- Promover y fomentar la participación de los trabajadores en la ejecución normativa.
- Recibir de la dirección informaciones para la seguridad y salud de los trabajadores y tener acceso a la información y documentación de condiciones de trabajo.
- Ejercer labores de vigilancia y control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos y del seguimiento del documento de seguridad y salud

## 4.7 Responsabilidades y funciones en materia preventiva

De acuerdo con el artículo 21 del R.D 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la Prevención de Riesgos Laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, se integra en el conjunto de sus actividades y decisiones, así como en la línea jerárquica, incluidos todos los niveles de esta.

La integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos de la empresa implica la atribución a todos ellos y la asunción por estos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten.

En consecuencia, con lo anterior, la estructura de mando que tiene encomendado establecer, mantener y fomentar las condiciones de Seguridad e Higiene en el centro de trabajo es coincidente con la organización funcional del trabajo.



De esta forma, cada nivel de mando tiene, en materia de Prevención de Riesgos Laborales, las responsabilidades que se corresponden con su nivel de atribuciones dentro de la organización funcional del trabajo

## 5. Identificación de los peligros derivados de la actividad

### 5.1 Identificación de los lugares de trabajo

Contempla cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Incluye:

- Áreas de trabajo (frentes, tajos, etc...)
- Locales, instalaciones, equipos, productos y otros útiles del centro de trabajo.
- Limpieza, manutención y manejo de materiales y sistemas.
- Determinación de agentes físicos, químicos y biológicos, así como sus concentraciones o niveles de presencia.
- Incendios y explosiones, riesgos eléctricos, ventilación, etc...
- Cualquier característica del trabajo que pueda influir en los riesgos a que está expuesto el trabajador.

La identificación de riesgos puede realizarse a través de diferentes técnicas como son inspección de áreas de trabajo, realización de procedimientos de trabajo, observación de tareas, la investigación de accidentes y el trabajo día a día.

### 5.2 Identificación de los puestos de trabajo

A la hora de comenzar la planificación de la evaluación de riesgos, será conveniente agrupar las actividades realizadas en la empresa con características similares respecto a los riesgos, de manera que se facilite la labor posterior, atendiendo a criterios como los que a continuación se refieren:

- Fases del proceso productivo.
- Complejidad de las tareas.
- Suministros
- Mantenimiento.
- Áreas externas a las instalaciones.
- Actividades específicas
- Identificación de los puestos de trabajo
- Oficial
- Peón
- Maquinista
- Director facultativo



## 5.3 Peligros en los lugares y puestos de trabajo

### 5.3.1 Riesgos laborales evitables

Desplazamiento del personal a la zona de trabajo. Personal afectado:

- Oficial
- Peón
- Maquinista

- 1.- Aprisionamiento por el equipo.
- 2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.
- 3.- Caída de objetos y/o productos.
- 4.- Contactos con cables eléctricos.

Inspección de la maquinaria. Personal afectado:

- Oficial
- Peón
- Maquinista

- 1.- Aprisionamiento por el equipo.
- 2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.
- 3.- Caída de objetos y/o productos.
- 4.- Contactos con cables eléctricos

3.- Puesta en marcha y funcionamiento de las instalaciones. Personal afectado:

- Oficial
- Peón
- Maquinista

3.1.- Arranque mecánico y carga del material.

- 1.-Caídas, golpes, cortes y erosiones.



2.-Atropellamiento y golpes contra la maquinaria.

3.-Retención por partes móviles de la maquinaria.

4.-Vuelco del equipo y caída del mismo.

5.-Esfuerzos inadecuados del personal.

6.-Caída de objetos.

7.-Contacto con líneas eléctricas.

### 3.2.- Transporte del material.

1.-Atropellamiento y golpes contra la maquinaria.

2.-Retención por partes móviles de la maquinaria

3.-Vuelco del equipo y caída del mismo.

4.-Esfuerzos inadecuados del personal.

5.-Caída de objetos.

6.-Contacto con líneas eléctricas.

### 3.3.- Vertido del material.

1.-Atropellamiento y golpes contra la maquinaria.

2.-Retención por partes móviles de la maquinaria.

3.-Vuelco del equipo y caída del mismo.

4.-Esfuerzos inadecuados del personal.

5.-Caída de objetos.

6.-Contacto con líneas eléctricas.

### 4- Parada de las instalaciones. Personal afectado:

- Oficial





- Peón
- Maquinista

- 1.- Aprisionamiento por el equipo.
- 2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.
- 3.- Caída de objetos y/o productos.
- 4.- Contactos con cables eléctricos.
- 5.- Mantenimiento.

Personal afectado.

- Oficial
- Peón
- Maquinista

- 1.- Aprisionamiento por el equipo.
- 2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.
- 3.- Caída de objetos y/o productos.
- 4.- Contactos con cables eléctricos.
- 5.- Incendios.
- 6.- Esfuerzos inadecuados del personal.

#### 5.3.2 Riesgos laborales no evitables

- 1.- Desplazamiento del personal a la zona de trabajo.

No se han identificado.

- 2.- Inspección de la maquinaria.

No se han identificado



### 3.- Puesta en marcha y funcionamiento de la maquinaria.

#### 3.1.- Arranque mecánico y carga del material.

- 1.Exposición a ruidos.
- 2.Exposición a polvo, humos y vapores.
- 3.Reducción de la visibilidad por la concentración de polvo.

#### 3.2. Transporte del material.

- 1.Exposición a ruidos.
- 2.Exposición a polvo, humos y vapores.
- 3.Reducción de la visibilidad por la concentración de polvo.

#### 3.3. Vertido de escombros.

- 1.Exposición a ruidos.
- 2.Exposición a polvo, humos y vapores.
- 3.Reducción de la visibilidad por la concentración de polvo.

### 4. Parada de las instalaciones.

No se han identificado.

### 5. Mantenimiento de la maquinaria.

1. Emisiones.

## 6. Evaluación de riesgos laborales en la empresa

### 6.1 Evaluación de riesgos por puesto de trabajo

Se realiza la evaluación de riesgos en cuanto a sus consecuencias, exposición y probabilidad aplicando el denominado Método del Índice de Riesgo ( IR ) ( método FINE, William, T ) que permite cuantificar el riesgo. Este



es un método clásico de evaluación de riesgos desarrollado para su aplicación en la industria y que, recientemente, ha sido utilizado para evaluaciones de riesgos laborales en minería.

La cuantificación del riesgo se realiza mediante la fórmula siguiente, donde cada factor se sustituye por los valores tabulados ( Códigos numéricos ).

$$IR = \text{Consecuencias ( C )} \times \text{Exposición ( E )} \times \text{Probabilidad ( P )}$$

VALORACIÓN DEL RIESGO CONSECUENCIA, EXPOSICIÓN Y PROBABILIDAD

CLASIFICACIÓN	CÓDIGO NUMÉRICO	INTERPRETACIÓN
<b>CONSECUENCIAS ( C ) ( Resultado más probable de un accidente potencial )</b>		
Primeros auxilios o daños superiores a 600 euros.	(1)	Notable
Lesión temporal o daños superiores a 6.000 euros.	(3)	Importante
Lesión permanente o daños superiores a 60.000 euros.	(7)	Seria
Muertes o daños superiores a 120.000 euros.	(15)	Muy Seria
Varias muertes o daños superiores a 300.000 euros.	(40)	Desastre
Muchas muertes o daños superiores a 600.000 euros.	(100)	Catástrofe
<b>EXPOSICIÓN ( E ) ( Frecuencia con que ocurre la situación de riesgo )</b>		
Muy difícil ( no ha ocurrido en años, pero esconceivable )	(0,5)	Incierta
Raramente ( se sabe que ocurre )	(1)	Muy baja
Poco usual ( varias veces al año )	(2)	Baja
Ocasionalmente ( de unasemana o una vez al mes )	(3)	Media
Frecuentemente ( aproximadamente una vez aldía )	(6)	Alta
Continuamente ( o muchas veces al día )	(10)	Muy Alta
<b>PROBABILIDAD ( P ) ( Probabilidad de que la consecuencia de accidente se complete )</b>		
Es prácticamente imposible que suceda ( unaprobabilidad entre un millón )	(0,1)	Imposible
Nunca ha sucedido en muchos años de exposición, pero es posible que ocurra.	(0,5)	Conceivable pero cierto
Sería una coincidencia remotamente posible. Sesabe que ha ocurrido. Probabilidad 1 %	(1)	Poco usual
Sería una secuencia o coincidencia rara; no esnormal que suceda ( probabilidad 10 % )	(3)	Rara pero posible
Es completamente posible y nada extraño; tieneuna probabilidad del 50 %	(6)	Puede producirse
Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar (ocurre frecuentemente )	(10)	Debe esperarse

Las consecuencias, exposición y probabilidad son valoradas teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los códigos sobre prácticas correctas. La designación de las consecuencias, exposición y probabilidad de cada riesgo se estima, además, sobre la base razonable posible, considerando las características concretas del puesto de trabajo.

Para cada puesto de trabajo se cumplimenta una ficha, indicando en la misma los trabajadores expuestos.



Los Índices de Riesgo determinados nos permite establecer si los riesgos son tolerables o por el contrario debemos adoptar acciones, estableciendo su temporización de acuerdo con el siguiente criterio:

ÍNDICE DE RIESGO	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN	CONCLUSIONES
IR =40	Muy bajo	Aceptable. Acción opcional	Riesgo insignificante en la actualidad.
40 =IR < 85	Bajo	Posiblemente aceptable en la situación actual	Riesgos controlados.
85 =IR < 200	Medio	Precisa atención	Riesgos controlados en la actualidad pero que podrían aumentar
200 =IR < 250	Alto	Necesita corrección	Riesgos parcialmente controlados.
250 =IR < 400	Muy alto	Requiere corrección inmediata	Riesgos no controlados
IR =400	Extremo	Es necesario detener las operaciones y corregir el riesgo.	Riesgo grave

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PERFORISTA / AYUDANTE / ENCARGADO GENERAL.					
FACTOR DE RIESGO	SI	NO	NP	OBSERVACIONES	RIESGOS OBSERVADOS
El operario de la máquina dispone de la autorización, conocimiento y de los permisos pertinentes.	X				
Se dispone de una DIS que regula las labores.	X				



Se respetan las instrucciones del fabricante en cuanto a la utilización de la maquinaria.	X				
El equipo se encuentra en correcto estado de mantenimiento y está debidamente homologado	X				
Las operaciones se inician únicamente tras un completo reconocimiento de la maquinaria para prevenir averías.	X				
La maquina se sitúan durante la secuencia de trabajo según especificaciones.	X				
El área de trabajo es de dimensiones suficientes para maniobrar con seguridad.	X				
Conoce y respeta el sistema de señales y avisos	X				
Respeto las normas y DIS establecidas.	X				
Cuando existe riesgo de caída por talud, existen protecciones y señales eficaces.	X				
El área de trabajo se encuentra despejada de peatones y de personal ajeno a las operaciones y se restringe el acceso.	X				
El operario se mantiene en su puesto durante la máquina está operativa.	X				
El operario nunca deja su puesto con la máquina en marcha.	X				
No existen líneas eléctricas aéreas en el radio de acción de la máquina, en caso contrario, se han adoptado precauciones.	X				
En caso de anomalías o averías, el operario detiene inmediatamente las operaciones, y comunica las anomalías detectadas.	X				
El mantenimiento se realizan con los motores parados.	X				
La maniobra de perforación se realiza en condiciones que	X				



garanticen su seguridad y estabilidad.					
Se dispone de un tope o barrera infranqueable cuando existe peligro.	X				
En caso negativo, se realiza la perforación bajo la dirección de una persona capacitada para ello.	X				

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGO							
Oficial/Peon/Maquinista							
CÓDIGO DE RIESGOS	RIESGOS	OBSERVACIONES	CONSECUENCIAS A	EXPOSICIÓN B	PROBABILIDAD C	VALOR IR A*B*C	NIVEL DE RIESGO
1	Caída de personas a distinto nivel. (Caídas por talud).		15	6	1	90	MEDIO
2	Caída de personas al mismo nivel.	NO SE OBSERVA					
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (Rocas).		15	3	0,5	22,5	MUY BAJO
4	Caída de objetos en manipulación.		3	0,5	0,1	0,150	MUY BAJO
5	Caída de objetos desprendidos.		3	0,5	0,1	0,150	MUY BAJO
6	Pisada sobre objetos.	NO SE OBSERVA					
7	Choques contra objetos inmóviles.	NO SE OBSERVA					
8	Choque contra objetos móviles.		15	6	1	90	MEDIO
9	Golpes, cortes y erosiones producidos por objetos y herramientas.		15	3	0,5	22,5	MUY BAJO
10	Proyección de fragmentos o partículas.		15	6	1	90	MEDIO
11	Atrapamiento por y entre objetos.	NO SE OBSERVA					
12	Atrapamiento por vuelco o caída de máquinas o vehículos.		15	1	3	45	BAJO



13	Sobreesfuerzos.	NO SE OBSERVA					
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	NO SE OBSERVA					
15	Contactos térmicos.	NO SE OBSERVA					
16	Contactos eléctricos directos e indirectos.	NO SE OBSERVA					
17	Exposición a sustancias nocivas y/o tóxicas.	NO SE OBSERVA					
18	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	NO SE OBSERVA					
19	Exposición a contaminantes químicos.	NO SE OBSERVA					
20	Explosiones.	NO SE OBSERVA					
21	Incendios.	NO SE OBSERVA					
22	Atropellos y golpes con vehículos.		15	6	3	270	MUY ALTO
23	Ruido ( Onda aérea )		7	10	3	210	ALTO
24	Vibraciones	NO SE OBSERVA					
25	Polvo humos y vapores		7	10	3	210	ALTO
26	Estrés térmico	NO SE OBSERVA					
27	Enfermedades profesionales causadas por otros agentes físicos.		3	10	1	30	MUY BAJO
28	Fatiga física y/o mental.	NO SE OBSERVA					
29	Otros riesgos.	NO SE OBSERVA					

## 7. Prevención de riesgos en la empresa

En caso de accidente:

TELEFONOS PROTOCOLO DE EMERGENCIA

Urgencias: 112

Urgencias Sanitarias/Ambulancias: 061

Consorcio de Bomberos Tenerife Sur: 922.73.50.50

Policía Local: 092

Policía Nacional: 091



Guardia Civil: 922.75.93.25

### 7.1 Planificación de la acción preventiva

FICHA DE PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA MAQUINISTA / AYUDANTE / ENCARGADO GENERAL.			
RIESGOS	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS Y ACCIONES	RESPONSABLE
01	MEDIO	Mantener la distancia de seguridad.	MAQUINISTA Y DIRECTOR FACULTATIVO
03	MUY BAJO	Estar atento durante la realización de los trabajos	MAQUINISTA Y DIRECTOR FACULTATIVO
04	MUY BAJO	Mantener continuamente la atención en lo que se está haciendo.	MAQUINISTA
05	MUY BAJO	Mantener la concentración.	MAQUINISTA
12	BAJO	Revisar y mantener la maquinaria en condiciones óptimas de trabajo.	MAQUINISTA
14	MUY BAJO	Llevar las prendas de protección personal.	MAQUINISTA
22	MUY ALTO	Mantener la distancia y concentración durante el trabajo.	MAQUINISTA Y DIRECTOR FACULTATIVO
23	ALTO	Llevar las prendas de protección personal.	MAQUINISTA Y DIRECTOR FACULTATIVO
25	ALTO	Llevar las prendas de protección personal.	MAQUINISTA Y DIRECTOR FACULTATIVO
27	MUY BAJO	Prendas de protección personal y revisiones medicas.	MAQUINISTA





FICHA DE PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA DIRECTOR FACULTATIVO			
RIESGOS	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS Y ACCIONES	RESPONSABLE
01	MEDIO	Mantener la distancia de seguridad.	DIRECTOR FACULTATIVO
03	BAJO	Mantener las distancias de seguridad y llevar el casco durante las inspecciones de los frentes.	DIRECTOR FACULTATIVO
05	MUY BAJO	Mantener continuamente la atención durante las inspecciones.	DIRECTOR FACULTATIVO
06	MUY BAJO	Mantener la concentración durante de las inspecciones.	DIRECTOR FACULTATIVO
11	MEDIO	Estar atento y no llevar prendas sueltas durante las inspecciones a la planta de trituración.	DIRECTOR FACULTATIVO
12	BAJO	Llevar atención durante las inspecciones dando siempre prioridad de paso a la maquinaria.	DIRECTOR FACULTATIVO
20	MUY BAJO	Llevar mucha atención y respeto al explosivo durante la realización de las voladuras.	DIRECTOR FACULTATIVO
22	MUY BAJO	Estar muy atento a la maquinaria móvil durante las inspecciones dándole siempre prioridad de paso.	DIRECTOR FACULTATIVO
23	MEDIO	Llevar las prendas de protección personal durante las inspecciones.	DIRECTOR FACULTATIVO.
25	BAJO	Llevar las prendas de protección personal durante las inspecciones.	DIRECTOR FACULTATIVO



## 7.2 Medidas de prevención y protección para las condiciones generales y lugares de trabajo

### Protecciones individuales:

- Cascos; para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Monos o buzos; se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio colectivo provisional.
- Prendas reflectantes.
- Botas de seguridad, de lona, de cuero y agua.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes de uso general, de goma, de soldador.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón de seguridad de caída y antivibratorio.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Pantalla protección y polaina soldador eléctrico
- Manguitos y mandiles de cuero.
- Pantalla protección soldador autógena.
- Muñequeras.
- Trajes ignífugos y de agua.

### Protecciones colectivas:

- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de electricidad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antiretroceso.
- Señales ópticas/acústicas marcha atrás vehículos
- Equipo de rescate; oxígeno, camilla, grupo electrógeno, gatos, etc.

### Formación:

- Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.
- Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.
- Prevención de riesgos de daños a terceros.



- En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida camiones y limitación de la velocidad en las carreteras próximas a las obras, a las distancias reglamentarias del entronque con ella.
- Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, los cruces con las carreteras cercanas y los accesos naturales a las obras, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a las mismas, tomándose las adecuadas medidas de seguridad y colocándose en su caso, los cerramientos necesarios.
- Como prevención en cuanto a formación de polvo se refiere, se ha optado por incluir en la instalación todo tipo de medidas correctoras como son carenados y sistema de reducción de polvo mediante la adición de un tensoactivo.
- Documentación a conservar en las obras.

En todo momento, deberán existir en la obra los siguientes planos o croquis:

- Topográfico. Planta general de la instalación.
- De detalles. Maquinaria

### 7.3 Medidas de prevención y protección para trabajadores singulares.

	RIESGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO EVALUACIÓN
1	CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL. (CAÍDAS POR TALUD)	Caídas de personas desde alturas: Taludes, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo,	
2	CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	Caída en lugar de paso o superficie de trabajo y caída sobre o contra objetos.	
3	CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERUMBAMIENTO (ROCAS)	Derrumbamientos del terreno, caída de rocas y desplomes de edificios, muros, estructuras, materiales apilados.	MUY BAJO
4	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	Caídas de herramientas y objetos que están manejando, siempre que el accidentado sea el trabajador que los manipula.	MUY BAJO
5	CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea un trabajador diferente al que los manipula.	MUY BAJO



6	PISADAS SOBRE OBJETOS	Pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chapas, etc.).	
7	CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	El trabajador en movimiento choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmovil	
8	CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES	El trabajador, estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto móvil.	
9	GOLPES, CORTES Y EROSIONES PRODUCIDOS POR OBJETOS Y HERRAMIENTAS	Siempre que los objetos y herramientas se muevan por fuerzas distintas de las de la gravedad: martillazos, cortes, punzamientos, etc.	
10	PROYECCIONES DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Partículas u objetos procedentes de máquinas, herramientas, viento, etc.: cuerpos extraños en los ojos, etc.	
11	ATRAPAMIENTO POR Y ENTRE OBJETOS	El cuerpo, alguna de sus partes o alguna prenda queda atrapadas por piezas que engranan, dos o más objetos móviles que no engranan o un objeto móvil y otro inmóvil que no engranan.	
12	ATRAPAMIENTO POR VUELCO O CAÍDA DE MAQUINAS O VEHÍCULOS	Vuelco o caídas de vehículos y máquinas.	<b>BAJO</b>
13	SOBREESFUERZOS	Manejo de cargas pesadas o movimientos incorrectos.	



14	EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS	Trabajo a la intemperie en presencia de condiciones extremas: calor o bajas temperaturas.	MUY BAJO
15	CONTACTOS TÉRMICOS	El trabajador entra en contacto con superficies a temperaturas extremas.	
16	CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Accidentes por contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica tanto.	
17	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS Y/O TÓXICAS	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS	Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas que pueden provocar quemaduras, lesiones o enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	
19	EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES QUÍMICOS	Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	
20	EXPLOSIONES	Lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios. (Explosivos, elementos presurizados).	
21	INCENDIOS	Accidentes motivados por el fuego y sus consecuencias.	
22	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	Atropellos de personas por vehículos.	BAJO



23	RUIDO ( ONDA AÉREA )	Sonido que interfiera a la actividad humana, generado por motores, herramientas de percusión, escapes de aire comprimido, impactos, rozamientos, maquinas, ondas aéreas, etc.	<b>ALTO</b>
24	VIBRACIONES	Oscilación de partículas alrededor de un medio físico originada por vehículos, herramientas y máquinas.	
25	POLVO, HUMOS Y VAPORES	Exposición a polvo, humos y vapores que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	<b>ALTO</b>
26	ESTRES TÉRMICO	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a temperaturas extremas.	
27	ENFERMEDADES PROFESIONALES CAUSADAS POR OTROS AGENTES FISICOS	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a otros agentes físicos.	<b>MUY BAJO</b>



28	FATIGA FÍSICA Y/O MENTAL	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal originadas por una deficiente organización del trabajo.	
29	OTROS RIESGOS		

## 8. Normas generales de seguridad

- 1.- Velará por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo.
- 2.- Conocerá y cumplirá las Disposiciones Internas de Seguridad y aquellas otras normas de seguridad que se establezcan.
- 3.- Cumplirá de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas.
- 4.- Usará adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las maquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrolle su actividad.
- 5.- Tendrá la formación y los permisos adecuados a la actividad a desarrollar.
- 6.- Conocerá los manuales de operación y servicio de los equipos.
- 7.- Nunca realizará las labores para las que no esté autorizado.
- 8.- Conocerá los riesgos más comunes en la actividad, así como los específicos de su puesto de trabajo.
- 9.- Informará de inmediato a su superior jerárquico directo, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, así como las anomalías detectadas
- 10.- Cooperará con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 11.- Conocerá los dispositivos de seguridad y las señales de alarma.



12.- No podrá fuera de funcionamiento y utilizará correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.

13.- Utilizará correctamente los medios y equipos de protección facilitados, de acuerdo con las instrucciones recibidas. Cuando entre en una zona con señales de obligación de uso de equipos de protección personal, respetara las indicaciones.

14.- Se preocupará de conservar en buen estado su vestimenta, equipos de protección personal y los equipos puestos a su disposición por la empresa.

15.- No utilizará ropa y accesorios que puedan dar lugar a atrapamientos por partes móviles otros riesgos.

16.- Colaborara en el orden y limpieza de servicios, vestuarios y otras dependencias del centro de trabajo.

17.- Conocerá la utilización de los dispositivos contra incendios.

18.- Conocerá las técnicas básicas de primeros auxilios.

19.- Conocerá la disposición y utilización de los controles y mecanismos de accionamiento.

20.- Adoptara todas las precauciones necesarias para transitar por la planta y/o la explotación.

21.- Evitará aproximarse excesivamente a los vehículos y máquinas en movimiento, y las áreas con riesgos especiales (caídas de rocas, deslizamientos, proyecciones, etc.), manteniendo una distancia de seguridad.

22.- No abandonara su puesto de trabajo sin advertir al responsable de las operaciones y a los trabajadores que pudieran ver comprometida su seguridad durante la ausencia.

## 8. Coordinación de actividades empresariales

### 8.1 Medios de coordinación establecidos

No existen otras actividades empresariales con las que coordinar.

### 8.2 Procedimientos de coordinación

No existen otras actividades empresariales con las que coordinar.

### 8.3 Cooperación, instrucciones y vigilancia en relación con las empresas contratadas

No existen otras actividades empresariales con las que coordinar





## 9. Practicas y procedimientos para la actividad preventiva

### 9.1 Procedimiento de trabajo, instrucciones y autorizaciones

El ciclo de trabajo ha sido diseñado de manera que cada una de las labores propias de la obra, sean independientes unas de otras con objeto de mantener bajo control los riesgos de cualquier naturaleza.

El ciclo de trabajo es el siguiente:

- 1.- Desplazamiento del personal a la zona de trabajo. Medios propios
- 2.- Inspección de la maquinaria. Por el conductor de cada máquina.
- 3.- Puesta en marcha y funcionamiento de la maquinaria. Arranque mecánico del material.

Para el arranque directo del material se contará con la siguiente maquinaria:

Que arrancará el material mediante la acción del cucharón y en caso de ser necesario mediante el acople de un martillo rompedor.

La máquina irá removiendo en sucesivas pasadas el material y apilando los productos arrancados para su posterior carga. Carga del material.

Las labores de carga podrán simultanearse con las labores de arranque siempre que se disponga de espacio suficiente para que la maquinaria pueda maniobrar con suficiente comodidad.

Mantenimiento de la maquinaria.

En los talleres y parque de maquinaria.

#### 9.1.2 Personal responsable

Todos los lugares de trabajo estarán en todo momento bajo el control de una persona responsable que cuente con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente.

El empresario en todo caso debe atenerse a lo que dice la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 y a la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

#### 9.1.3 Vigilancia

La vigilancia, para asegurar la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores durante todas las operaciones que se realicen, será ejercida por personas con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente.

Durante los trabajos relacionados con la actividad propia de la explotación, la vigilancia correrá a cargo del Empresario o de la persona designada por este, si cuentan con las aptitudes y competencias necesarias.

#### 9.1.4 Trabajadores competentes

Tanto los palistas como los conductores de los camiones estarán en posesión del permiso de conducción clase B-2 así como de un certificado de aptitud.

Todos los lugares de trabajo estarán ocupados por un número de trabajadores que garantice la seguridad de las tareas que tengan asignadas.



### 9.1.5 Información, instrucciones y formación

Antes del comienzo de los trabajos, cada trabajador recibirá la información, instrucciones, formación y reciclaje necesarios para preservar su seguridad y su salud.

Será el propio empresario el que se asegurará de que los trabajadores reciban las instrucciones de manera que estas sean comprensibles, a fin de no comprometer la seguridad y salud tanto a nivel individual como colectivo.

## 9.2 Disposiciones internas de seguridad

El artículo 10 del Real Decreto de 1389/97, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los lugares de trabajo. Éstas se encuentran desarrolladas en las partes A y C del Anexo del R.D.

Las disposiciones mínimas de seguridad aplicadas a las condiciones de trabajo que implican o pueden implicar un riesgo se recogen en las Disposiciones Internas de Seguridad (D.I.S.) establecidas por la Dirección Facultativa.

En las DIS y Normas diferentes, se establecen las obligaciones para la preparación y realización de trabajos, prescribiendo modos operativos seguros, aunque ello implique una mayor duración o coste.

Se elaborarán, para cada lugar de trabajo, instrucciones en las que se definan las normas a seguir para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores y la utilización segura de los equipos e instalaciones.

Dichas instrucciones, que se harán llegar a cada trabajador por escrito para ser leídas y firmadas por cada uno de ellos, estarán en todo momento al alcance de los trabajadores.

## 9.3 Registros

### CONTROLES DE SEGURIDAD:

- Muestras periódicas, según maraca la legislación, de concentración de polvo.
- Visitas de seguridad realizadas por el Delegado Minero de Seguridad; dichas visitas son realizadas frecuentemente en compañía de Técnicos de Seguridad.
- Visitas continuas de técnicos de Prevención.
- Mediciones de ruido.
- Control periódico de la maquinaria.

### CONTROLES DEL ESTADO DE SALUD:

Reconocimiento médico realizado al trabajador que se incorpora a la Empresa

Reconocimiento médico anual de los trabajadores.

Reconocimiento médico por cambio de puesto de trabajo.

Reconocimiento médico por retorno al puesto de trabajo después de un largo periodo de baja.



#### 9.4 Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas vehículos, herramientas, cuadros eléctricos, extintores de incendios, etc.

Inspección de la maquinaria.

El personal tendrá la formación adecuada a la actividad a desarrollar, y conocerá el manual de operación y servicio de la máquina antes de hacerse cargo de ella.

Cada operario revisará el estado de los mecanismos de seguridad de la maquinaria a su cargo y conocerá su función.

En todo momento la actividad se desarrollará de acuerdo con la normativa existente, sea oficial o establecida en el reglamento interior de la Empresa.

El operador dispondrá en la máquina de un botiquín de primeros auxilios y extintores o sistemas contra incendios en buen estado, y conocerá como usarlos, así como dónde pedir ayuda.

Mantendrá la máquina limpia, especialmente cristales, alumbrado, instrumentación, controles y superficies de acceso como peldaños, barandillas, etc.

Nunca arrancará o manejará una máquina que no disponga de las guardas de protección debidamente colocadas en su lugar correcto.

El operador será consciente de las dimensiones de la máquina, así como de las posibles limitaciones en el tajo como consecuencia de las mismas.

Revisará el estado de los mecanismos de seguridad de la máquina y conocerá su función.

Se asegurará de que los niveles de combustible, aceite, refrigerante, líquidos hidráulicos, engrase, etc., son correctos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Inspeccionará la estructura de la máquina, roturas, grietas, deformaciones, estado de las soldaduras, pernos, etc. En las máquinas provistas de neumáticos, se revisará el desgaste, daños y presión de inflado. No se utilizará una máquina cuyos neumáticos no tenga la presión correcta.

Se detectarán posibles pérdidas en los circuitos hidráulicos y neumáticos, especialmente latiguillos y canalizaciones que flexionan durante el trabajo.

No se permitirá almacenar en la máquina productos inflamables o cualquier otro material no necesario para el trabajo.

Revisará el correcto estado y funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de que disponga el equipo, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

- Estructura de protección del equipo.
- Alumbrado y luces de emergencia.
- Bocinas y alarmas
- Compartimento motor y guardas
- Niveles de combustibles, aceites, grasa y agua.
- Elementos sueltos o perdidos, así como goteo de líquidos.
- Partes estructurales rotas o agrietadas.
- Elementos de desgaste.
- Sistemas eléctricos, hidráulicos y/o neumáticos.
- Sistemas de control y seguridad.
- Sistemas de retención y frenado.
- Espejos retrovisores.
- Extintores



Cualquier problema que sea detectado durante la revisión diaria deberá comunicarse al supervisor correspondiente. No debe olvidarse que cualquier defecto observado puede ser consecuencia de una avería importante, o producirla si se opera el equipo.

Se corregirá cualquier pérdida de líquidos, limpiando las superficies manchadas.

Se revisarán los sistemas y cableado eléctrico de forma que no haya desgastes o cubierta aislante dañada.

El compartimento del operador o entorno de trabajo estará limpio de grasa, aceite, barro, herramientas, piezas, etc., para evitar caídas.

Puesta en marcha y funcionamiento de la maquinaria. Puesta en marcha. Maquinaria móvil.

Previamente a la puesta en marcha, el operador se asegurará que nadie está reparando la máquina o en el entorno de la misma, así como que no existe ninguna etiqueta de advertencia en los controles.

Antes de acceder al vehículo el operador se asegurará de que su calzado y manos están limpios de barro, grasa, etc. para evitar caídas.

La subida o bajada de la máquina se realizará utilizando las escaleras y barandillas existentes, nunca saltando. Se tendrá cuidado con el posible estado deslizante de las superficies de acceso.

Cuando suba o abandone el equipo procederá de la forma siguiente:

Mantendrá tres puntos de apoyo en escalas y barandillas. - Sin saltos.- Sin utilizar los mandos como asidero.

El operador ocupará su asiento y hará uso del cinturón de seguridad. La práctica ha demostrado que en caso de accidente es más seguro permanecer en la cabina

Previamente a la puesta en marcha, el operador se asegurará que nadie está reparando la máquina o en el entorno de esta, así como que no existe ninguna etiqueta de advertencia en los controles.

La puesta en marcha del equipo se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, una vez accionada la bocina y antes de actuar sobre cualquier mando, con la seguridad de que no existe nadie próximo al equipo.

Cuando sean necesarias ayudas para la puesta en marcha se adoptarán las precauciones siguientes:

Si se utiliza autoarranque a base de éter, actuar según instrucciones del fabricante, ya que se trata de productos altamente inflamables.

Cuando se utilicen cables o baterías exteriores, utilizar gafas de protección y seguir las indicaciones del fabricante por el peligro de explosión de la batería.

No accionar el motor de arranque continuamente más de 30 seg. Deberá dejarse enfriar al menos dos minutos para prevenir posibles incendios.

Una vez arrancado el motor se observará el correcto funcionamiento de toda la instrumentación, así como la adecuada posición de los indicadores dentro de sus escalas operativas.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los mandos y sistemas accionados por los mismos.

- Controles de emergencia.
- Control de revoluciones de motor.
- Sistema de basculado de la caja.
- Alumbrado.
- Sistema de frenado. No actuar antes de que la presión sea correcta.
- Señalización de alarma.
- Limpiaparabrisas y elementos de desempañado de cristales.

Se probará el equipo en lugar seguro, comprobando si existen ruidos y vibraciones anómalos, el funcionamiento de las velocidades, frenos, dirección, etc. Cualquier problema detectado será puesto en conocimiento del superior y subsanado antes de comenzar la operación.

Manipulación del material.-

Todo el personal que se encuentre cercano al lugar en el que se estén realizando las labores de manipulación del material estará provisto de caretas antipolvo y gafas de protección.



La manipulación del material se realizará previo humedecimiento del mismo, para evitar en lo posible la producción del polvo.

Periódicamente, se procederá a la limpieza del polvo acumulado en la zona de maniobras de la maquinaria.

Se paralizarán todos los trabajos ante condiciones atmosféricas desfavorables. Parada de las instalaciones.-

Maquinaria.

El procedimiento de parada de la máquina se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, habituándose a las secuencias del mismo:

1. Parada de la máquina con el freno de servicio.
2. Situar los mandos de control en punto muerto y bloquearlos.
3. Accionar el freno.
4. Bloquear el sistema eléctrico general.

El estacionamiento será tan horizontal como sea posible, y fuera del área de trabajo, donde no exista riesgo de zonas de terreno inestable o inundaciones imprevistas.

Cuando sea imprescindible estacionar en pendiente, se calzarán las ruedas de forma segura.

El operador informará a su encargado de cualquier reparación que precise la máquina, y dejará etiqueta de advertencia bien visible en el cuadro de control.

Mantenimiento.-

Maquinaria.-

Se colocarán señales de advertencia y prohibición de todo tipo de llama en lugares en los que exista riesgo de explosión. Las señales serán fáciles de ver e insistirán en la seguridad.

Los materiales o líquidos inflamables deben almacenarse en zonas donde no creen riesgos de incendios.

El repostado se llevará a cabo con el motor parado. Los sistemas eléctricos estarán apagados.

No se permitirá fumar, ni habrá en las proximidades llamas desnudas o fuentes productoras de chispas.

El área de repostado estará suficientemente ventilada. Los posibles derrames se limpiarán lo antes posible.

La reposición de niveles debe hacerse con aquellos líquidos recomendados. Las mezclas de productos no homogéneos destruyen los retenes, pudiendo originarse la pérdida de control de la máquina y, por tanto, posibles daños personales.

Los circuitos hidráulicos y neumáticos se manipularán de acuerdo con la secuencia siguiente:

1. Apoyo o bloqueo de cualquier parte cuyo accionamiento sea hidráulico, neumático o mediante cables.
2. Parada del motor.
3. Accionar varias veces pedales y palancas de control para despresurizar el sistema.

La revisión y manipulación de las baterías se realizarán de acuerdo con la secuencia siguiente:

1. Revisar con el motor parado.
2. Utilizar guantes, gafas de protección y lámpara de seguridad.
3. No fumar o revisar niveles con llama desnuda.



4. Seguir instrucciones del fabricante cuando se emplean baterías de apoyo.
5. No recargar o utilizar baterías heladas, pueden explotar. Al desmontar una batería, el sistema eléctrico de la máquina estará apagado y se retirará primero el borne de masa. En el montaje, actuar a la inversa.
6. Para la recarga de una batería se embornará el cargador con éste conectado.
7. Durante la recarga se retirarán las tapas de los vasos, y se cubrirán los orificios con un paño húmedo para evitar salpicaduras de ácido.
8. Reponer niveles al arrancar, nunca al parar el motor.

No se realizarán soldaduras en las proximidades de líquidos inflamables o materiales de protección sonora. Los combustibles, aceites, grasas, etc., se almacenarán en lugares adecuados, y su manipulación se realizará en condiciones de seguridad ante un posible incendio.

No se permitirá fumar en las proximidades de líquidos inflamables. El emplazamiento de los sistemas contraincendios estará claramente señalizado.

El operador dispondrá en la máquina de extintores o sistemas contraincendios en buen estado, y conocerá como usarlos, así como dónde pedir ayuda.

No se permitirá almacenar en las máquinas productos inflamables o cualquier otro material no necesario para el trabajo.

Las labores de mantenimiento, inspección y la comprobación de cada una de las máquinas, solo serán realizados por personal autorizado, debidamente capacitado, con las herramientas adecuadas, y según los procedimientos establecidos en los manuales del fabricante.

El operador informará a su encargado de cualquier reparación que precise la máquina, y dejará etiqueta de señalización bien visible sobre el tablero de control, advirtiendo las circunstancias.

Todas las máquinas sometidas a labores de reparación o mantenimiento dispondrán de etiqueta visible en el cuadro de control prohibiendo su operación y sin la llave de contacto. Solo podrá ser retirada por la persona autorizada.

Cuando sea necesario trabajar con el motor en marcha, serán necesarias dos personas, una de ellas en el puesto de control.

El remolcado de otro equipo se realizará con un cable o barra en buen estado y con capacidad para el trabajo a realizar. Se tensará lentamente antes de someterlo a tracción y no habrá nadie en las proximidades del cable.

Los traslados largos se realizarán bajo la supervisión del encargado, quien estará presente durante toda la operación.

Las herramientas de trabajo estarán en sus cajas o armarios, y no se permitirá llevarlas en los bolsillos de la ropa. Las áreas de mantenimiento y servicio se mantendrán limpias y sin humedades. Los pavimentos con manchas de aceites, grasas o humedades son deslizantes; los trapos sucios de grasa y aceites ofrecen peligro de incendio, y las humedades próximas a equipos eléctricos son potencialmente peligrosas.

Los trabajadores dispondrán en todo momento del equipo y herramientas adecuadas.

Se utilizará la ropa y elementos de protección personal, de acuerdo con la naturaleza de los trabajos a desarrollar. Todas las máquinas sometidas a labores de reparación o mantenimiento dispondrán de etiqueta visible en el cuadro de control prohibiendo su operación y sin la llave de contacto.

Los trabajadores no usarán prendas que puedan ser cogidas y arrastradas por partes móviles.

El personal se mantendrá fuera del alcance de los movimientos de la maquinaria. Se señalizará convenientemente las zonas de acción de la maquinaria.



Durante los trabajos con el motor en funcionamiento o cerca de partes en movimiento, se prestará atención para evitar que sean aprisionadas las manos o ropa de trabajo.

## 11. Información

La Información a los trabajadores se llevará a cabo, con carácter general, a través de los Delegados de Prevención y en el seno del Comité de Seguridad y Salud.

No obstante, se informará directamente a cada trabajador de:

- Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como los riesgos específicos en su puesto de trabajo.
- Las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.
- Los resultados de la vigilancia de la salud (en los términos establecidos en el
- Procedimiento de Vigilancia de la Salud).

La información a los Delegados de Prevención se realizará por el siguiente procedimiento:

Se hará una solicitud por escrito al Director General de la Función Pública, indicando nombre del solicitante haciendo constar su condición de Delegado de Prevención, causa de la petición y documento o información a la que desea tener acceso.

Recibida la solicitud, se verificará si cumple los requisitos establecidos para el acceso a dicho documento y en el plazo de 1 mes se entregará la documentación solicitada dejando recibí por escrito de dicha entrega.

Si no cumple los requisitos legales, se comunicará esta circunstancia al solicitante.

Se observarán las limitaciones del artículo 22.4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Excepcionalmente se excluirán de la entrega los siguientes datos:

- Datos de carácter personal relativos a la vigilancia de la salud de
- Datos de carácter personal relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Datos que pudieran comprometer el secreto comercial o industrial.
- Datos que pudieran comprometer la seguridad de personas o instalaciones.
- Datos que puedan comprometer la seguridad patrimonial.

Además de estas exclusiones, pueden existir restricciones o limitaciones con relación a la información facilitada, que implicará que se advierta el carácter reservado de ésta.

Los representantes de los trabajadores y los expertos que les asistan habrán de observar el deber de sigilo respecto de la información que se les haya comunicado con carácter reservado. En cualquier caso, les será de aplicación la normativa pertinente y en particular el artículo 65.2 del Estatuto de los Trabajadores por lo que ningún documento podrá ser utilizado para fines distintos de los que motivaron su entrega.

### 11.1 Riesgos generales y por puesto de trabajo

Desplazamiento del personal a la zona de trabajo. Personal afectado:

Maquinista, oficial y peón

Un encargado general.

- 1.- Aprisionamiento por el equipo.



2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.

3.- Caída de objetos y/o productos.

4.- Contactos con cables eléctricos.

Inspección de la maquinaria. Personal afectado:

Maquinista, oficial y peón

Un encargado general.

1.- Aprisionamiento por el equipo.

2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.

3.- Caída de objetos y/o productos.

4.- Contactos con cables eléctricos.

Puesta en marcha y funcionamiento de las instalaciones. Personal afectado:

Maquinista, oficial y peón

Un encargado general.

Arranque mecánico y carga del material.

1.Caídas, golpes, cortes y erosiones.

2.Atropellamiento y golpes contra la maquinaria.

3.Retención por partes móviles de la maquinaria.

4.Vuelco del equipo y caída del mismo

5.Esfuerzos inadecuados del personal.

6.Caída de objetos.

7.Contacto con líneas eléctricas.

Transporte del material.

1.Atropellamiento y golpes contra la maquinaria.

2.Retención por partes móviles de la maquinaria

3.Vuelco del equipo y caída del mismo.





4.Esfuerzos inadecuados del personal.

5.Caída de objetos.

6.Contacto con líneas eléctricas.

Vertido del material.

1.Atropellamiento y golpes contra la maquinaria.

2.Retención por partes móviles de la maquinaria.

3.Vuelco del equipo y caída del mismo.

4.Esfuerzos inadecuados del personal.

5.Caída de objetos.

6.Contacto con líneas eléctricas.

Planta de tratamiento de áridos.

1.Aprisionamiento por el equipo.

2.Caídas, golpes, cortes y erosiones.

3.Caída de objetos y/o productos

4.Contactos con cables eléctricos.-

5.Incendios.

6.Esfuerzos inadecuados del personal.

Parada de las instalaciones.

Personal afectado.

Maquinista, oficial y peón

Un encargado general.

1.- Aprisionamiento por el equipo.

2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones

3.- Caída de objetos y/o productos.



4.- Contactos con cables eléctricos.

5.- Incendios.

6.- Esfuerzos inadecuados del personal.

Personal afectado.

Maquinista, oficial y peón

Un encargado general.

1.- Aprisionamiento por el equipo.

2.- Caídas, golpes, cortes y erosiones.

3.- Caída de objetos y/o productos.

4.- Contactos con cables eléctricos.

5.- Incendios.

6.- Esfuerzos inadecuados del personal.

Riesgos laborales NO evitables.

Desplazamiento del personal a la zona de trabajo. No se han identificado.

Inspección de la maquinaria. No se han identificado.

Puesta en marcha y funcionamiento de la maquinaria. Arranque mecánico y carga del material.

1.Exposición a ruidos.

2.Exposición a polvo, humos y vapores.

3.Reducción de la visibilidad por la concentración de polvo.

Transporte del material.

1.Exposición a ruidos.

2.Exposición a polvo, humos y vapores.-

3.Reducción de la visibilidad por la concentración de polvo.

Vertido de escombros.

1.Exposición a ruidos.

2.Exposición a polvo, humos y vapores.



3.Reducción de la visibilidad por la concentración de polvo.

Planta de tratamiento de áridos.

1.Exposición a ruidos.

2.Exposición a polvo, humos y vapores

Parada de las instalaciones. No se han identificado.

Mantenimiento de la maquinaria.

1. Emisiones.

## 11.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN, PREVENCIÓN, Y DE EMERGENCIA.

Protecciones individuales:

- Cascos; para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Monos o buzos; se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio colectivo provisional.
- Prendas reflectantes.
- Botas de seguridad, de lona, de cuero y agua
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes de uso general, de goma, de soldador.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón de seguridad de caída y antivibratorio.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Pantalla protección y polaina soldador eléctrico
- Manguitos y mandiles de cuero.
- Pantalla protección soldador autógena.
- Muñequeras.
- Trajes ignífugos y de agua.

Protecciones colectivas:

- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de electricidad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antiretroceso.
- Señales ópticas/acústicas marcha atrás vehículos
- Equipo de rescate; oxígeno, camilla, grupo electrógeno, gatos, etc.



#### Formación

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### Prevención de riesgos de daños a terceros

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida camiones y limitación de la velocidad en las carreteras próximas a las obras, a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se señalará de acuerdo con la normativa vigente, los cruces con las carreteras cercanas y los accesos naturales a las obras, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a las mismas, tomándose las adecuadas medidas de seguridad y colocándose en su caso, los cerramientos necesarios.

Como prevención en cuanto a formación de polvo se refiere, se ha optado por incluir en la instalación todo tipo de medidas correctoras como son carenados y sistema de reducción de polvo mediante la adición de un tensoactivo.

## 12. Planes de emergencia y primeros auxilios

### 12.1 Vías de salida y emergencias

En caso de vallar el perímetro de la obra, se deberá dejar, aparte de la salida principal, una salida de emergencia. Esta salida de emergencia estará dotada de una puerta de al menos 2,10 metros de altura por 1,80 metros de ancho, que cumplirá los siguientes requisitos:

- 1.No podrá ser de corredera ni giratoria y no deberá cerrarse con llave, se abrirá hacia el exterior y será de apertura fácil e inmediata.
- 2.Estará en todo momento, libre de objetos o maquinaria que suponga una obstrucción de la misma.
- 3.Estará debidamente señalizada con un cartel que diga "Salida de emergencia" de dimensiones tal que pueda ser leído sin dificultad a una distancia de 15 metros.

#### Medios de evacuación y salvamento

Antes del comienzo de la obra, se instruirá a los trabajadores sobre las medidas apropiadas a adoptar en caso de emergencia. Si algún trabajador se incorporara posteriormente a la obra, será instruido individualmente por el Jefe de Seguridad.

Los equipos de rescate y primeros auxilios estarán listos para su utilización en lugares de fácil acceso, y debidamente señalados conforme a lo dispuesto en la legislación vigente.

#### Prácticas de seguridad y evacuación

Mensualmente, se realizarán prácticas de seguridad y de evacuación de los lugares de trabajo, en las que se comprobarán la actitud y eficacia, tanto del responsable de seguridad como de los equipos de emergencia.

#### Equipos de primeros auxilios

- Botiquines



Se dispondrá en la obra de un botiquín equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que se desarrolle la labor diaria de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el consumido.

- Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Al menos, a uno de los trabajadores, se les ofrecerá la información necesaria sobre la utilización del equipo de primeros auxilios.

Cualquier lesión, por pequeña que sea, debe ser puesta en conocimiento del supervisor o encargado con el fin de evitar posibles complicaciones.

No se moverá a la persona herida, a no ser que fuera por un peligro inminente o para aplicar un tratamiento en condiciones.

En caso de lesiones muy graves que precisen tratamiento médico urgente, el paciente sólo se trasladará por personal cualificado o personal socorrista.

- Reconocimiento medico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

- Servicio medico

La empresa dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

La obra dispondrá de los servicios de un Ayudante Sanitario, que podrá estar en las poblaciones cercanas.

### 13. Vigilancia de la salud

De conformidad con los Artículos 22 de la L.P.R.L. y del R.D. 1389/97 y en colaboración con el Servicio de Prevención, la empresa garantizará la vigilancia de la salud de los trabajadores basándose en la Evaluación de los Riesgos de sus puestos de trabajo.

Por tanto, una vez realizada la evaluación inicial de riesgos, procede adoptar medidas correctoras en aquellos puestos de trabajo que han sido detectadas deficiencias que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores expuestos, previo informe favorable del responsable médico.

El control de la salud se inicia con el perceptivo e incondicional reconocimiento médico completo del trabajador, previo a ingreso de éste en la Empresa que, una vez puesto en su conocimiento, se archiva por el Servicio Médico para garantizar la confidencialidad de los resultados.

Además, anualmente se realiza reconocimiento médico a todos los trabajadores.

En cumplimiento de la normativa vigente, se realizan periódicamente reconocimientos a los trabajadores que ocupan puestos de trabajo específicos.

La Vigilancia de la Salud forma parte del Servicio de Prevención tal y como encomienda la propia Ley de ser un servicio multidisciplinar con unos cometidos específicos:



- Primeras atenciones sanitarias a los trabajadores accidentados o enfermos.
- Controles de la salud:
  - Reconocimientos periódicos ordinarios y extraordinarios
  - Estudios epidemiológicos
  - Audiometrías
  - Análisis de sangre y orinas
- Informes de:
  - Aptitud para el trabajo
  - Capacidades Disminuidas
  - Para médicos de la Seguridad Social

La vigilancia, para asegurar la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores durante todas las operaciones que se realicen, será ejercida por personas con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente.

Durante los trabajos relacionados con la actividad propia de la explotación, la vigilancia correrá a cargo del Empresario o de la persona designada por este, si cuentan con las aptitudes y competencias necesarias.

## 14. Control y evaluación de la actividad preventiva

### 14.1 Controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores

Reconocimiento medico completo del trabajador, previo ingreso de este en la empresa

### 14.2 Seguimiento y control periódico de las medidas de prevencion y protección implantada

Anualmente se realiza reconocimiento medico a todos los trabajadores

### 14.3 Seguimiento de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales

Informes mensuales de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales de los trabajadores.

### 14.4 Índices de siniestralidad

Informes mensuales recogiendo índice de siniestralidad

### 14.5 Auditorias del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales

Por entidades privadas



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

**Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº5

**Pliego de Seguridad y Salud**

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

**Autor/es:** Josué Javier Hernández Martín

**Tutor/es:** Eduardo de Miguel García

Julio de 2022







## ÍNDICE

1. Objeto del pliego.....	1
2 Normas legales y reglamentarias de aplicación.....	1
2.1 Omisiones.....	2
3 Condiciones de los medios de protección .....	3
3.1 Condiciones generales de los equipos de protección .....	3
3.2 Protecciones individuales .....	3
3.2.1 Equipos a utilizar .....	3
3.3 Protecciones colectivas .....	3
3.3.1 Vallas de cierre. ....	3
3.3.2 Barandillas de protección .....	3
3.3.3 Planchas para el transito.....	4
3.3.4 Señalización nocturna .....	4
3.4 Señalización .....	4
3.4.1 Listado de señalizaciones .....	4
4. Condiciones técnicas de la maquinaria .....	4
5 Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar .....	5
6. Condiciones técnicas de las instalaciones eléctricas.....	5
7. Instalaciones sanitarias de obra .....	5
8 Normas básicas .....	6
8.1 Cumplimiento de las normas .....	6
8.2 Normas específicas de los encargados .....	6
8.3 Normas específicas de los trabajadores.....	6
9 Trabajos no programados.....	7
10 Riesgos mas comunes en obras.....	7
11. Organización de la seguridad en la obra .....	7
11.1 Servicios de prevención .....	7
11.2 Formación.....	7
12 Comité de seguridad y salud .....	7
13 Plan de seguridad y salud.....	7



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

Pliego de Seguridad y Salud



## 1. Objeto del pliego

Este objeto contiene las prescripciones y condiciones técnicas que deben cumplir los materiales, así como las unidades de obra proyectadas. Además, especificaciones del conjunto de disposiciones y normativas a los que deben atenerse dichos elementos, unidades o partidas ejecutadas por la empresa contratista y ajustadas a las referidas especificaciones técnicas para realizar de manera segura la ejecución del proyecto.

El ámbito de aplicación se extiende a todas las obras que se realicen en este "Proyecto Constructivo de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme, Arguayo T.M. Santiago del Teide".

Las condiciones de dicho pliego serán obligatorias salvo modificación expresa por el Director de Obra

En cuanto a la obra, a la que este estudio se refiere, estará regulada por los Reglamentos, Instrucciones y normas reseñadas a continuación, siendo de obligado cumplimiento para todas las partes implicadas.

## 2 Normas legales y reglamentarias de aplicación

- Estatuto de los trabajadores (Ley B.O.E. 14/3/1980).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71) (B.O.E. 16/3/71).
- Normas Técnicas Complementarias -MT- de la Dirección General del Trabajo. (O.M. 22-3-88) (B.O.E. 8-4-88)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M.17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (O.M. 31-08-87) (B.O.E. 18-09-87).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Vigente Código de la Circulación.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Directiva 89/656/CEE de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de protección individual por los trabajadores.
- Directiva 89/655/CEE de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por los trabajadores.
- Directiva 89/686/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual.
- Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (novena directiva particular con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/ CEE).
- Directiva Marco 89/391/CEE, sobre el nivel de protección de la salud y seguridad de los trabajadores.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínima en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.



- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga relativa a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados en la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
- Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores Contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Decreto
- Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden de 23 de julio 2008, por el que se crea el Registro de Empresas Acreditadas de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Normas UNE.

## 2.1 Omisiones

Las omisiones y/o errores producidos en el listado anterior no exime del cumplimiento de la legislación vigente en la fecha de realización del presente Proyecto, ya que, dicho listado es meramente informativo.



Por lo que cabe destacar, que la legislación en materia de Seguridad y Salud se asienta en la Ley 31/1991, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones posteriores que desarrollan su aplicación.

## 3 Condiciones de los medios de protección

### 3.1 Condiciones generales de los equipos de protección

Todos los equipos de protección individual o colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándolo a su término. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo se deberá reponer de forma inmediata.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato limite, será desechado y repuesto al momento.

Toda maquinaria, equipos y protecciones presentes en la obra, cumplirán como mínimo las especificaciones indicadas por el fabricante.

### 3.2 Protecciones individuales

Todo elemento de protección individual se ajustará a las siguientes normas:

- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M.17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Directiva 89/686/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual

En caso de que no exista Norma Homologación oficial, será de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones

En el almacén de obra deberá existir un stock suficiente de estas protecciones para garantizar el correspondiente suministro a todo el personal, sin que se pueda producir carencia de ellos.

#### 3.2.1 Equipos a utilizar

- Casco protector contra riesgo mecánico
- Gafas de protección contra riesgo mecánico
- Mascarilla auto filtrante contra gases y vapores
- Faja de refuerzo lumbar
- Mono de trabajo
- Prendas de protección contra la intemperie
- Prendas de señalización de alta visibilidad
- Guantes contra productos químicos
- Guantes contra riesgos eléctricos
- Calzado impermeable y de seguridad
- Calzado de protección eléctrica

### 3.3 Protecciones colectivas

#### 3.3.1 Vallas de cierre.

Tendrán una altura mínima de 100 centímetros, con soporte del mismo material en forma de W si su longitud supera los 80 centímetros.

#### 3.3.2 Barandillas de protección

La barandilla será de noventa (90) centímetros de altura, estará dotada de pasamanos y rodapié debiendo soportar una carga de 150 Kg/ml.



### 3.3.3 Planchas para el tránsito

Plancha metálica para paso de vehículos y personas por encima de las zanjas, inferiores a 1 metro de anchura de plancha de acero de 12 mm de espesor

### 3.3.4 Señalización nocturna

Las señales deben ser claramente visibles por la noche, por lo que cuando la zona no tenga buena iluminación, las señales y vallas serán reflectantes. Estas últimas tendrán reflectantes las bandas rojas o podrán emplearse capta faros o bandas reflectantes verticales de diez (10) centímetros de anchura.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de diez (10) metros y siempre en los ángulos salientes

## 3.4 Señalización

En las obras de construcción, una de las instalaciones provisionales más importantes es la señalización, por lo que deben seguir los siguientes Decretos:

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínima en materia de señalización de seguridad y salud
- Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (novena directiva particular con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/ CEE

### 3.4.1 Listado de señalizaciones

- Señal de materias corrosivas
- Señal de materias nocivas o irritantes
- Señal de materias tóxicas
- Señal de maquinaria pesada
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria de la cara
- Señal de protección obligatoria de las manos
- Señal de protección obligatoria de la vista
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria del cuerpo
- Señal de vía obligatoria para peatones
- Señal de prohibido fumar y encender fuego
- Señal de extintor
- Señal de peligro de caída a mismo y distinto nivel

## 4. Condiciones técnicas de la maquinaria

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su norma específica y además deberán cumplir:

- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, maquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización de aguas de forma segura, contenidas en el manual de uso editado por el fabricante
- Utilizarse de la forma mas correcta que se permita
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial



- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones vehículos o maquinarias para el movimiento de tierras y manipulación de materiales

## 5 Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar

- Estas instalaciones deberán estar instaladas antes del servicio del inicio de cualquier actividad dentro de la obra
- Se dispondrá de servicios higiénicos y comedores debidamente dotados
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y un W.C. por cada 25 trabajadores
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas y recipiente para basuras
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria

## 6. Condiciones técnicas de las instalaciones eléctricas

- Las instalaciones deberán estar instaladas antes del servicio de cualquier actividad dentro de la obra
- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de la energía dentro de la obra
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de esta, o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible se colocarán barreras o avisos para que los vehículos e instalaciones se mantengan alejados de las mismas

## 7. Instalaciones sanitarias de obra

- Cuando los trabajadores deban llevar ropa 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, la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y sus efectos personales
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del primero de estos apartados, cada trabajador deberá disponer de un espacio donde colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave
- Todos los Centros de Trabajo dispondrán de cuartos de vestuarios y de aseo para un uso personal, debidamente separados para los trabajos de uno y lo otro sexo. La superficie mínima de los mismos será de (2) metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos y una altura mínima de techo de 2,30m
- Los vestuarios están 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 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- Las duchas, al no comunicar con los vestuarios, dispondrán de colgadores para ropa
- Todo dentro de trabajo, dispondrá de abastecimiento de agua potable en función del número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos.





- Se prohíbe beber aplicando directamente los labios a los grifos. Además, se indicará si el agua es potable o no potable mediante carteles.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación exterior.
- Las puertas impedirán de forma absoluta la visión desde el exterior y estarán provistas de cierre interior
- Los inodoros y urinarios se instalarán y mantendrán en debidas condiciones de higiene.
- Se instalarán duchas de agua cada 10 trabajadores o fracción de esta cifra
- Las duchas estarán aisladas, cerradas individualmente, 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 estarán aptos para su utilización
- Queda prohibido el uso de estos locales para usos diferentes a los que están destinados

## 8 Normas básicas

### 8.1 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.

### 8.2 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 por 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

### 8.3 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 elemental el mantener en buen estado las herramientas de trabajo y respetar los elementos de seguridad y primeros auxilios (extintores, botiquines, etc.).



## 9 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

## 10 Riesgos mas comunes en obras

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.

## 11. Organización de la seguridad en la obra

### 11.1 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

### 11.2 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.

## 12 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

## 13 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.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON  
REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº5

Índice de Seguridad y Salud

Planos

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022

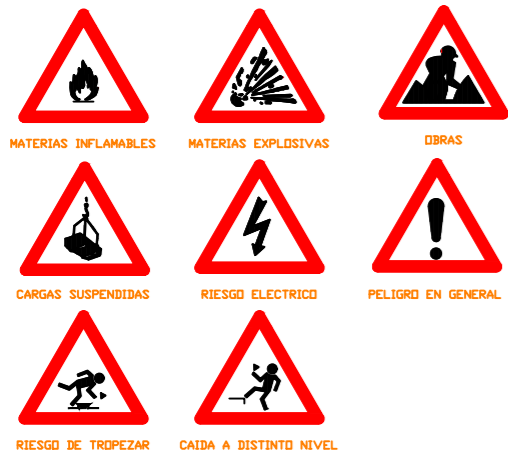




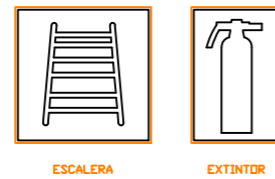
## ÍNDICE

1. Detalle.....	2
2. Detalle.....	2

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALES DE PROHIBICION



ESPECIFICACIONES

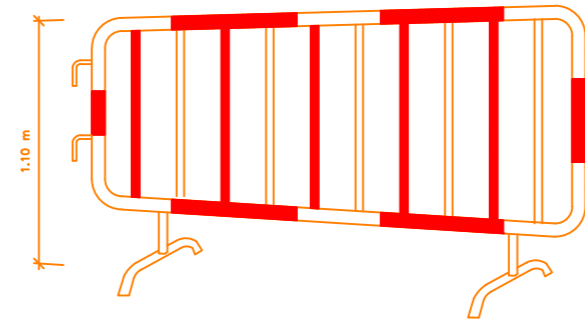
**SEREALES DE ADVERTENCIA**  
 FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL). BORDES NEGROS.  
 COMO EXCEPCIÓN, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁFICO POR CARRETERA.

**SEREALES DE PROHIBICION**  
 FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA (TRANSVERSAL, DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA) ATRAVERSANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS. EL ROLLO DEBERA CUBRIR COMO MÍNIMO EL 95% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

**SEREALES DE OBLIGACION**  
 FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL. EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

**SEREALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**  
 FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO. EL ROLLO DEBERA CUBRIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

**SEREALES DE SALVAMENTO O SOCORRO**  
 FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE. EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.



VALLA DESVIO TRAFICO



BALIZA DE BORDE DERECHO

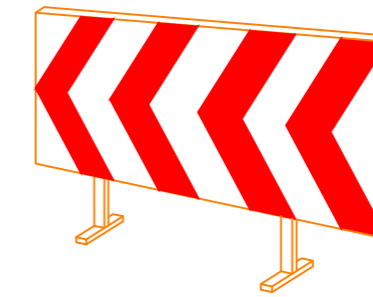
SEÑALES INFORMATIVAS



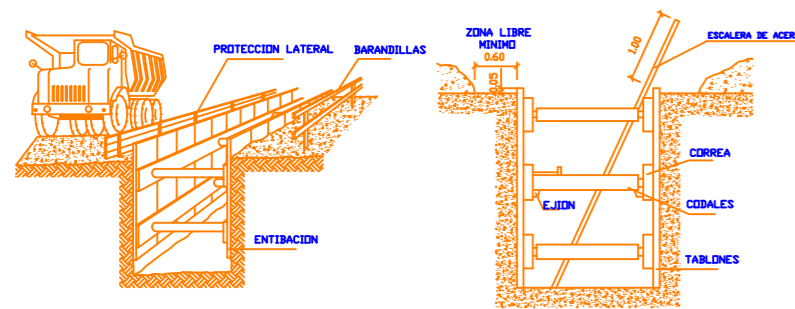
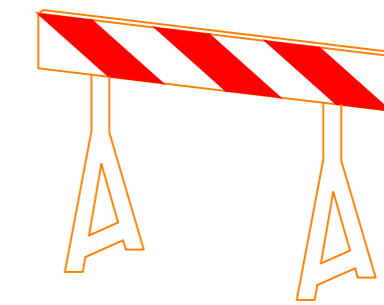
LEYENDA DE SEÑALIZACION



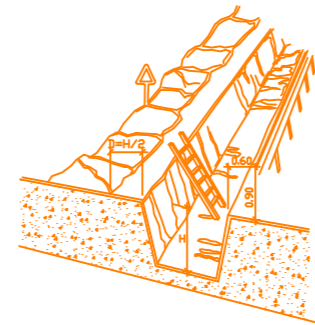
SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



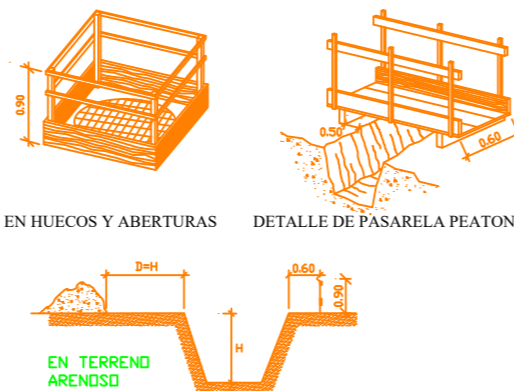
VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION



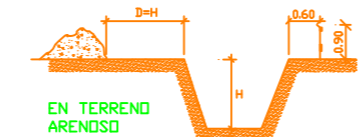
SANEAMIENTO HORIZONTAL



PROTECCION EN ZANJAS

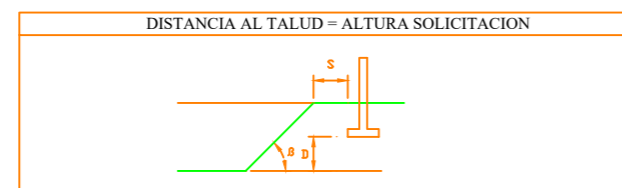
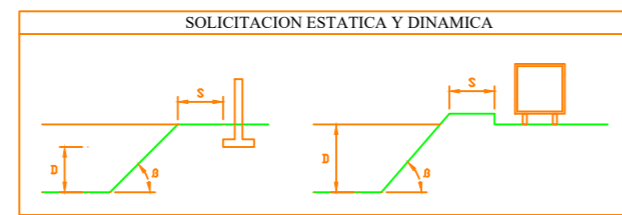
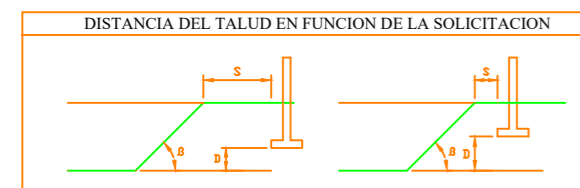


EN HUECOS Y ABERTURAS DETALLE DE PASARELA PEATON

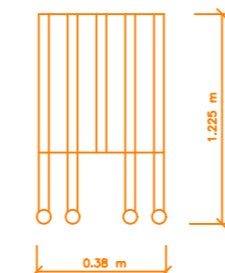


EN TERRENO ARENOSO

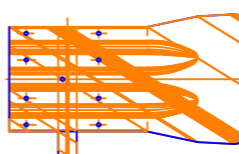
DISTANCIA AL TALUD		
TIPO DE SOLICITACION	ANGULO DE TALUD	
	b > 60°	b ≤ 60°
CIMENTACION	D	D
VIAL O ACCESOS EVENTUALES	D	D/2



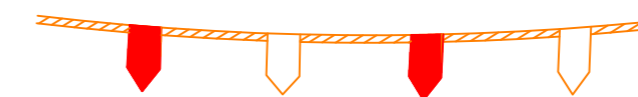
TOPES DE DESLIZAMIENTO DE VEHICULOS



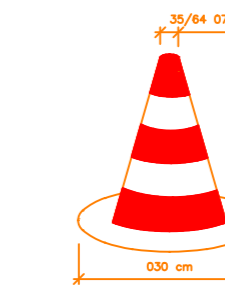
BARRERA RIGIDA



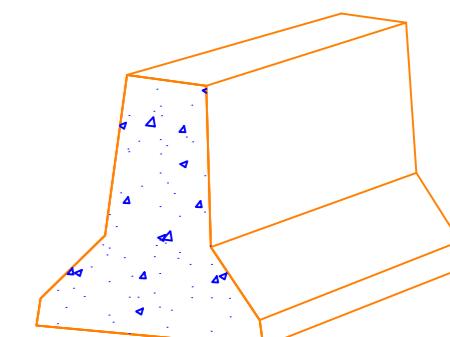
SECCION TRANSVERSAL



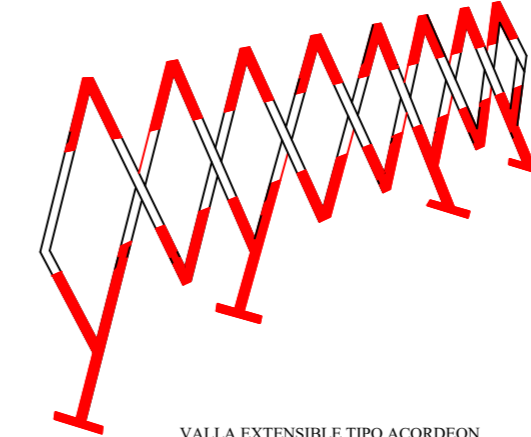
CORDON BALIZAMIENTO



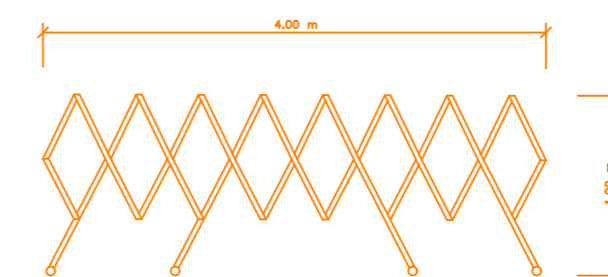
CONO BALIZAMIENTO



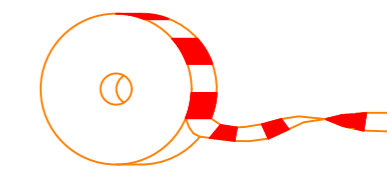
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



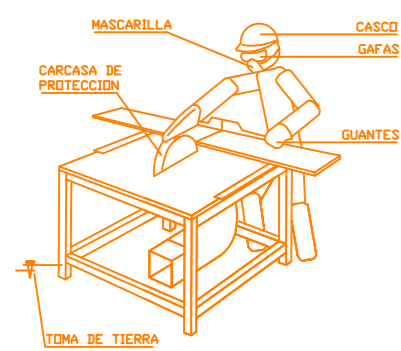
CINTA BALIZAMIENTO

S= DISTANCIA A LA FUERZA, PESO ESTÁTICO O DINÁMICO QUE AFECTA AL TALUD  
 D= ALTURA HASTA LA FUERZA, PESO ESTÁTICO O DINÁMICO QUE AFECTA AL TALUD  
 b= ANGULO DEL TERRENO AL TALUD A EXCAVAR

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE			
Dibujado Comprobado Id. s. normas	Fecha 06-2022 07-2022 UNE-EN-DIN	Autor JOSUE J. HDEZ. MARTÍN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA: s/E	Detalles Seguridad y Salud		Nº P. :08

A

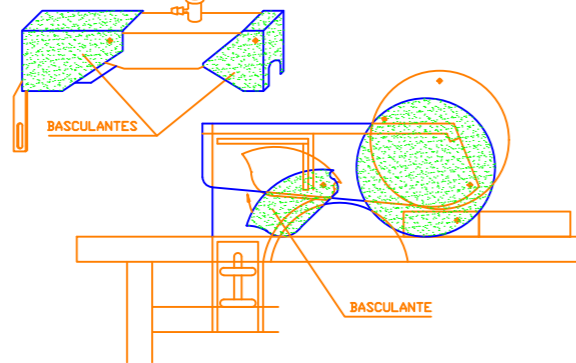
SIERRA CIRCULAR



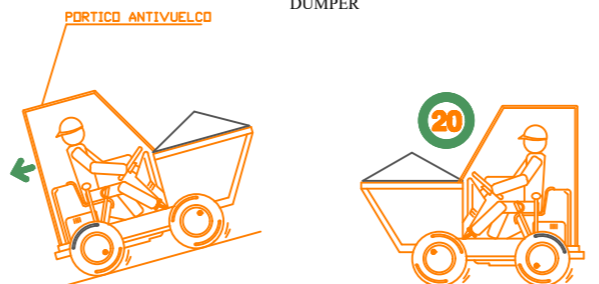
- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBONO O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRIO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRÁGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARA PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELECTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACION DE LA SIERRA SE HARA SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARAN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

RESGUARDO INFERIOR

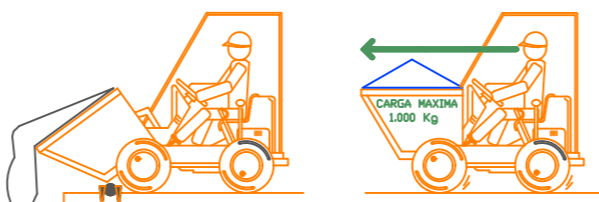
CARCASAS PROTECTORAS



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.

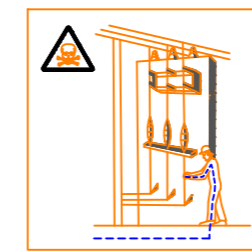


- CILINDRO TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.
- EN NINGUN CASO SE SUPERARA LA CARGA MAXIMA, SE DISPONDRA LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARA LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

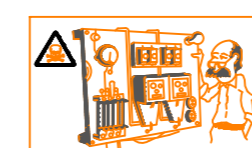
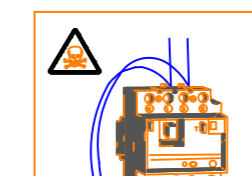
- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARA PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERA UTILIZAR CINTURON ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VIAS PUBLICAS ESTARAN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACUSTICO.
- ESTA ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

RIESGOS ELECTRICOS CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

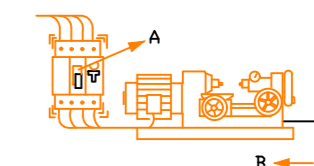


2- CONTACTOS INDIRECTOS

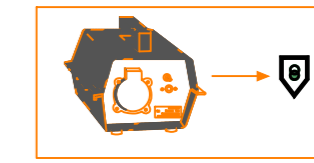


- DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCION SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.

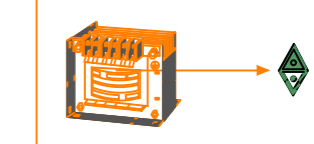
SISTEMAS DE PROTECCION



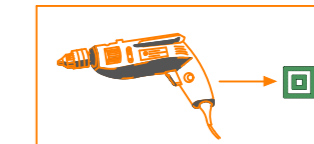
- A - EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO DEL DEFECTO.
- B - LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSION DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



- TENSION DE SEGURIDAD
- CON BAJAS 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 PRODUCE EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

- NO MANEJE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLAS.
- NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
- ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

B

C

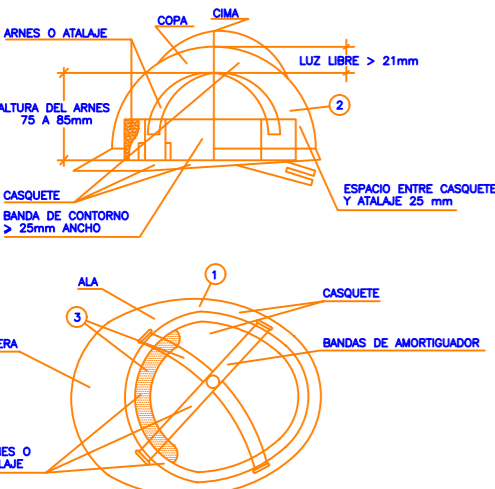
D

E

F

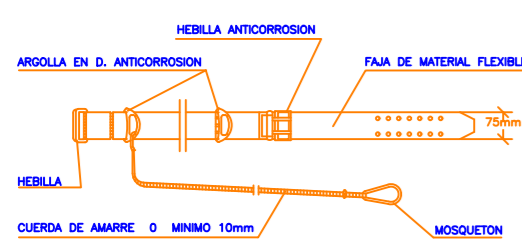
G

H

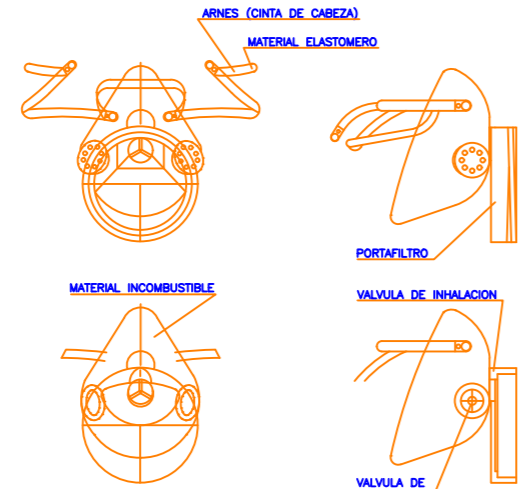


- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

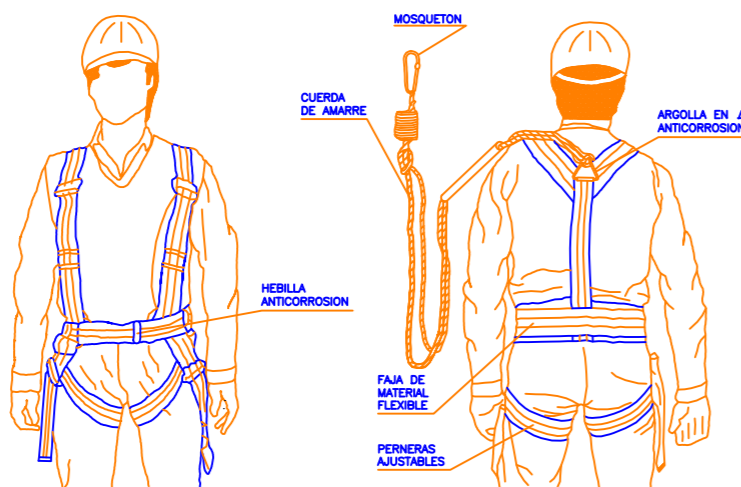
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



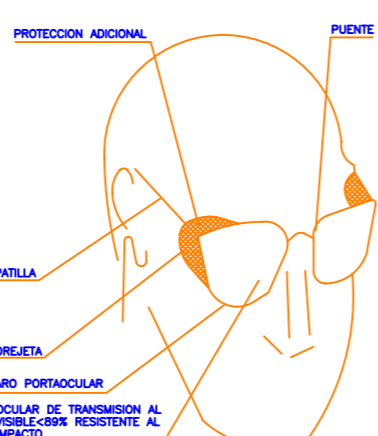
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



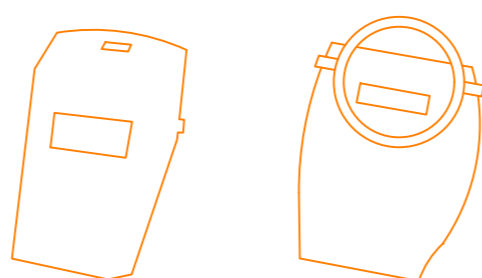
MASCARILLA ANTIPOLVO



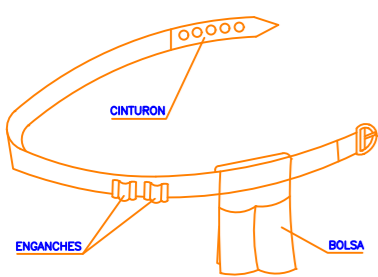
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



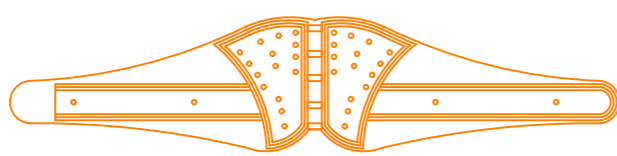
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



PORTAHERRAMIENTAS

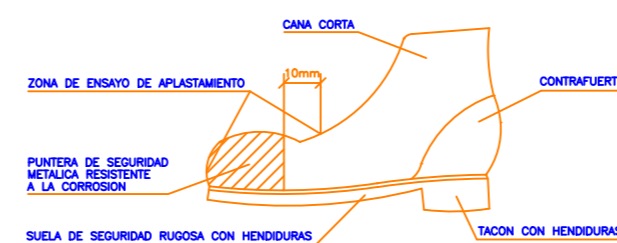


FAJA ANTIVIBRATORIA



PROTECTOR AUDITIVO

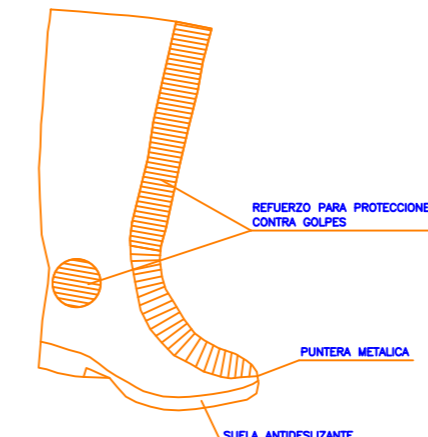
PRENDAS DE TRABAJO



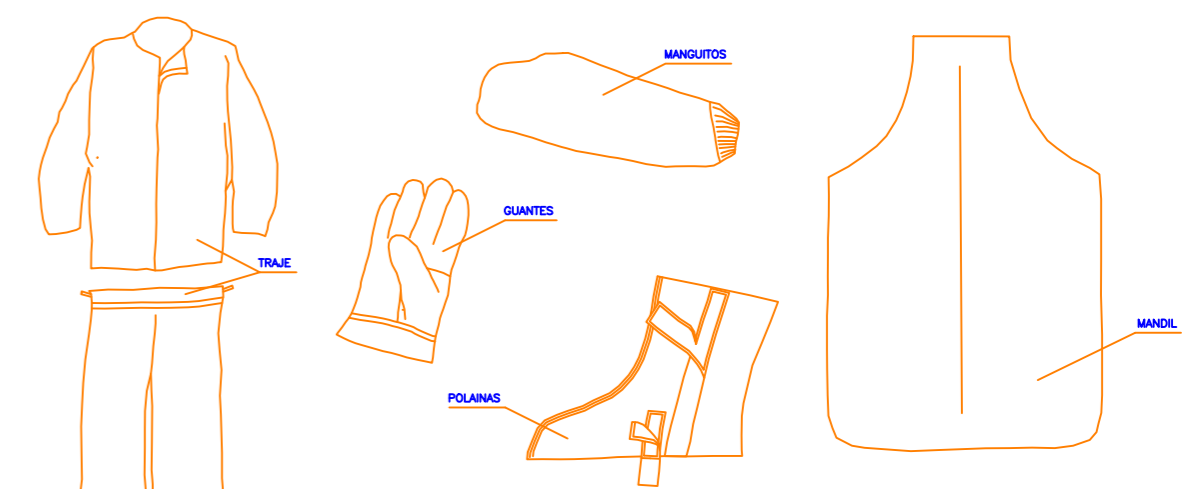
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



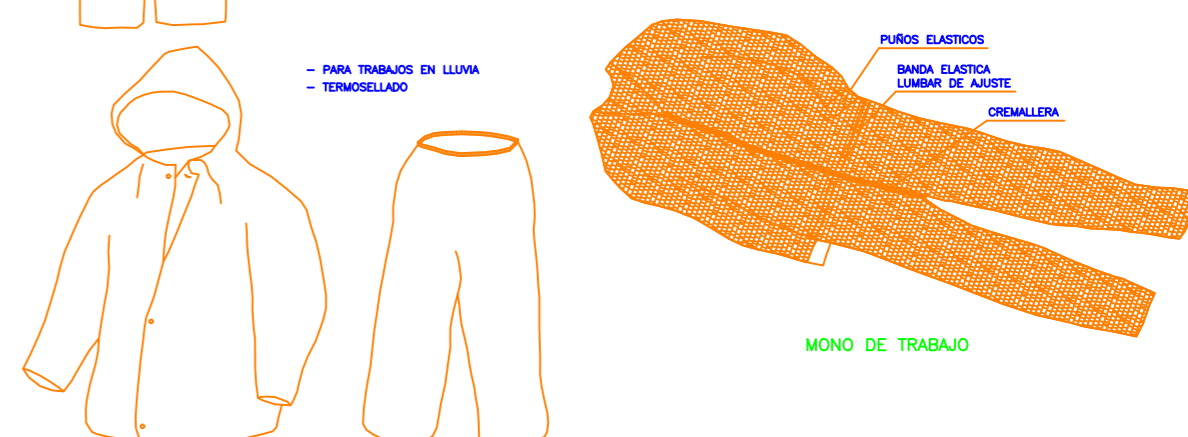
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



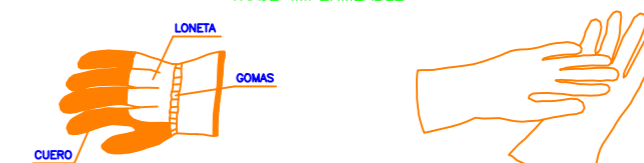
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



TRAJE IMPERMEABLE



GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES



GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE II

- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE				
Fecha	Autor		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	06-2022			JOSUE J.
Comprobado	07-2022			HDEZ. MARTÍN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	s/E			
Detalles Seguridad y Salud		Nº P.:08		





PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto



**Sección de Ingeniería Civil**  
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN  
DE FIRME ARGUAYO T.M SANTIAGO DEL TEIDE

Documento nº5

**Seguridad y salud**

Presupuesto

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

Autor/es: Josué Javier Hernández Martín

Tutor/es: Eduardo de Miguel García

Julio de 2022





## ÍNDICE

- 1.Mediciones.
- 2.Cuadro de Precios N° 1.
- 3.Cuadro de Precios N° 2.
- 4.Presupuesto.
- 5.Resumen.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

**Seguridad y Salud**

Medición

## Presupuesto parcial nº 1 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA</b>						
<b>1.1.1 D32AA0010</b>	<b>ud</b>	<b>Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.</b>				
		30			30,00	
					Total ud.....:	30,00
<b>1.1.2 D32AA0040</b>	<b>ud</b>	<b>Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.</b>				
		9			9,00	
					Total ud.....:	9,00
<b>1.1.3 D32AA0030</b>	<b>ud</b>	<b>Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.</b>				
		9			9,00	
					Total ud.....:	9,00
<b>1.2 PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS</b>						
<b>1.2.1 D32AB0020</b>	<b>ud</b>	<b>Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.</b>				
		9			9,00	
					Total ud.....:	9,00
<b>1.3 PROTECCIONES PARA LOS PIES</b>						
<b>1.3.1 D32AC0020</b>	<b>ud</b>	<b>Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.</b>				
		9			9,00	
					Total ud.....:	9,00
<b>1.4 PROTECCION PARA EL CUERPO</b>						
<b>1.4.1 D32AD0010</b>	<b>ud</b>	<b>Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.</b>				
		9			9,00	
					Total ud.....:	9,00
<b>1.4.2 D32AD0040</b>	<b>ud</b>	<b>Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.</b>				
					Total ud.....:	9,00

Presupuesto parcial n° 2 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>2.1 VALLAS Y BARANDILLAS</b>							
<b>2.1.1 YCB040</b>	<b>Ud</b>	<b>Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.</b>					
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					
		30			30,00		
					Total Ud.....:	30,00	
<b>2.1.2 D32BB0040</b>	<b>ud</b>	<b>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 lados de la zanja.</b>					
		1	2.000,00		2.000,00		
					Total ud.....:	2.000,00	



## Presupuesto parcial n° 3 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>3.1 D32CA0010</b>	<b>ud</b>	<b>Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.</b>				
		1			1,00	
					Total ud.....:	1,00
<b>3.2 D32CB0040</b>	<b>ud</b>	<b>Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.</b>				
		15			15,00	
					Total ud.....:	15,00
<b>3.3 D32CC0010</b>	<b>ud</b>	<b>Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.</b>				
		9			9,00	
					Total ud.....:	9,00

## Presupuesto parcial n° 4 INSTALACIONES PROVISIONALES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>4.1 CASETAS</b>							
<b>4.1.1 D32DA0020</b>	ud	<b>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.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	
<b>4.1.2 D32DA0030</b>	ud	<b>Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	
<b>4.1.3 D32DA0025</b>	ud	<b>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.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	
<b>4.1.4 D32DB0010</b>	ud	<b>Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	
<b>4.1.5 D32DB0020</b>	ud	<b>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.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	

## Presupuesto parcial n° 5 MEDICINA PREVENTIVA

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>5.1 MATERIAL MEDICO</b>						
<b>5.1.1 D3E0010</b>	<b>ud</b>	<b>Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.</b>				
		1			1,00	
					Total ud.....:	1,00
<b>5.2 RECONOCIMIENTO MEDICO</b>						
<b>5.2.1 YMR010</b>	<b>Ud</b>	<b>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.</b>				
		13			13,00	
					Total Ud.....:	13,00
<b>5.3 SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19</b>						
<b>5.3.1 YVD100</b>	<b>Ud</b>	<b>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.</b>				
		2			2,00	
					Total Ud.....:	2,00
<b>5.3.2 YVL010</b>	<b>m²</b>	<b>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.</b>				
		1	6,00	2,40	14,40	
		1	4,00	2,40	9,60	
					Total m².....:	24,00
<b>5.3.3 YVG020</b>	<b>Ud</b>	<b>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.</b>				
		1			1,00	
					Total Ud.....:	1,00

Presupuesto parcial n° 6 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>6.1 D32F0020</b>	<b>h</b>	<b>Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.</b>					
		24			24,00		
					Total h.....:	24,00	
<b>6.2 D32F0010</b>	<b>h</b>	<b>Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.</b>					
		12			12,00		
					Total h.....:	12,00	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>7.1 REUNIONES</b>							
<b>7.1.1 YFF020</b>	<b>Ud</b>	<b>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.</b> <b>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.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					
		3			3,00		
					Total Ud.....:	3,00	
<b>7.1.2 YFF010</b>	<b>Ud</b>	<b>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.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					
		1			1,00		
					Total Ud.....:	1,00	

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	1,77	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2	ud Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	0,79	SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3	ud Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	18,33	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
4	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5	ud Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	90,74	NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6	ud Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	25,71	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7	ud Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	13,58	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8	ud 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.	5,98	CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9	ud Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	7,12	SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
10	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	27,89	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11	ud Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	6,11	SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
12	ud 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.	3.417,73	TRES MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13	ud 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.	3.266,68	TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	236,42	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	470,19	CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
16	ud 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.	532,16	QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
17	ud Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	50,88	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18	h Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	28,86	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19	h Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	14,17	CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
20	Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. 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 colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	33,05	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	<p>Ud 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
22	<p>Ud 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
23	<p>Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.</p> <p>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.</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>	150,11	CIENTO CINCUENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
24	<p>Ud Soporte de sobremesa, para bote de gel hidroalcohólico virucida de hasta 0,5 l de capacidad, de PVC, de 20x20x20 cm.</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>	93,26	NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
25	<p>Ud 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>	42,84	CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
26	<p>m<sup>2</sup> Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m<sup>2</sup>, 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.</p> <p>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).</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil de los espacios a tratar, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie útil de los espacios realmente tratados según especificaciones de Proyecto.</p>	3,25	TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	<p>Santiago del Teide a 29 de junio de 2020</p> <p>Ingeniero Civil</p> <p>Josue J. Hernández Martín</p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	ud de Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.  Materiales Medios auxiliares	1,74 0,03	1,77
2	ud de Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.  Materiales Medios auxiliares	0,77 0,02	0,79
3	ud de Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.  Materiales Medios auxiliares	17,97 0,36	18,33
4	ud de Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.  Materiales Medios auxiliares	7,67 0,15	7,82
5	ud de Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.  Materiales Medios auxiliares	88,96 1,78	90,74
6	ud de Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.  Materiales Medios auxiliares	25,21 0,50	25,71
7	ud de Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.  Materiales Medios auxiliares	13,31 0,27	13,58
8	ud de 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 Materiales Medios auxiliares	1,39 4,47 0,12	5,98
9	ud de Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares	2,78 4,20 0,14	7,12
10	ud de Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares	0,69 26,65 0,55	27,89
11	ud de Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.  Materiales Medios auxiliares	5,99 0,12	6,11

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12	ud de 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 perfilería soldada de apertura exterior con cerradura. Materiales Medios auxiliares	3.350,72 67,01	3.417,73
13	ud de 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. Materiales Medios auxiliares	3.202,63 64,05	3.266,68
14	ud de Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	27,78 204,00 4,64	236,42
15	ud de 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 Materiales Medios auxiliares	22,13 438,84 9,22	470,19
16	ud de 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 Materiales Medios auxiliares	22,13 499,60 10,43	532,16
17	ud de Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas. Materiales Medios auxiliares	49,88 1,00	50,88
18	h de Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones. Mano de obra Medios auxiliares	28,29 0,57	28,86
19	h de Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal. Mano de obra Medios auxiliares	13,89 0,28	14,17

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
20	<p>Ud de Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. 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 colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares</p>	1,87 30,53 0,65	33,05
21	<p>Ud de 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. 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.</p> <p>Materiales Medios auxiliares</p>	159,47 3,19	162,66
22	<p>Ud de 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. 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. 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.</p> <p>Materiales Medios auxiliares</p>	113,59 2,27	115,86
23	<p>Ud de 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.</p> <p>Materiales Medios auxiliares</p>	147,17 2,94	150,11
24	<p>Ud de 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.</p> <p>Materiales Medios auxiliares</p>	91,43 1,83	93,26

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
25	<p>Ud de 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.</p> <p align="center">Materiales Medios auxiliares</p>	<p>42,00 0,84</p>	<p>42,84</p>
26	<p>m² de 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.</p> <p align="center">Mano de obra Materiales Medios auxiliares</p>	<p>1,59 1,50 0,16</p>	<p>3,25</p>
	<p>Santiago del Teide a 29 de junio de 2020 Ingeniero Civil</p> <p align="center">Josue J. Hernández Martín</p>		

Presupuesto y medición

## Presupuesto parcial n° 1 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA</b>						
1.1.1 D32AA0010	ud	<b>Mascarilla desechable FFPI autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	30				30,00	
		Total ud .....			30,00	1,77
					53,10	
1.1.2 D32AA0040	ud	<b>Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	9				9,00	
		Total ud .....			9,00	18,33
					164,97	
1.1.3 D32AA0030	ud	<b>Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	9				9,00	
		Total ud .....			9,00	0,79
					7,11	
<b>1.2 PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS</b>						
1.2.1 D32AB0020	ud	<b>Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	9				9,00	
		Total ud .....			9,00	7,82
					70,38	
<b>1.3 PROTECCIONES PARA LOS PIES</b>						
1.3.1 D32AC0020	ud	<b>Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	9				9,00	
		Total ud .....			9,00	90,74
					816,66	
<b>1.4 PROTECCION PARA EL CUERPO</b>						
1.4.1 D32AD0010	ud	<b>Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	9				9,00	
		Total ud .....			9,00	25,71
					231,39	
1.4.2 D32AD0040	ud	<b>Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.</b>				
		Total ud .....			9,00	13,58
					122,22	

Presupuesto parcial n° 2 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

2.1 VALLAS Y BARANDILLAS

2.1.1 YCB040 Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.  
 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 colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
30				30,00		
	Total Ud .....			30,00	33,05	991,50

2.1.2 D32BB0040 ud 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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	2.000,00			2.000,00		
	Total ud .....			2.000,00	5,98	11.960,00



Presupuesto parcial n° 3 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
3.1 D32CA0010	ud	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	7,12
3.2 D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	15				15,00	
		Total ud .....			15,00	27,89
3.3 D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
	9				9,00	
		Total ud .....			9,00	6,11

## Presupuesto parcial n° 4 INSTALACIONES PROVISIONALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.1 CASETAS</b>						
4.1.1 D32DA0020	ud	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 perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	3.417,73
4.1.2 D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	236,42
4.1.3 D32DA0025	ud	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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	3.266,68
4.1.4 D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	470,19
4.1.5 D32DB0020	ud	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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	532,16

## Presupuesto parcial n° 5 MEDICINA PREVENTIVA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>5.1 MATERIAL MEDICO</b>						
5.1.1 D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	50,88
<b>5.2 RECONOCIMIENTO MEDICO</b>						
5.2.1 YMR010	Ud	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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	13				13,00	
		Total Ud .....			13,00	150,11
<b>5.3 SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19</b>						
5.3.1 YVD100	Ud	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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,00	
		Total Ud .....			2,00	93,26
5.3.2 YVL010	m <sup>2</sup>	Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m <sup>2</sup> , 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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1	6,00	2,40		14,40	
	1	4,00	2,40		9,60	
		Total m <sup>2</sup> .....			24,00	3,25
5.3.3 YVG020	Ud	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.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total Ud .....			1,00	42,84

## Presupuesto parcial n° 6 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
6.1 D32F0020	h	<b>Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	24				24,00	
		Total h .....			24,00	14,17
					340,08	
6.2 D32F0010	h	<b>Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	12				12,00	
		Total h .....			12,00	28,86
					346,32	

Presupuesto parcial n° 7 FORMACION

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>7.1 REUNIONES</b>					
7.1.1 YFF020	Ud	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. 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. 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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	3				3,00
		Total Ud .....		3,00	115,86
					347,58
7.1.2 YFF010	Ud	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. 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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		Total Ud .....		1,00	162,66
					162,66

Presupuesto de ejecución material

1. EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	1.465,83
2. EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS .....	12.951,50
3. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD .....	480,46
4. INSTALACIONES PROVISIONALES .....	7.923,18
5. MEDICINA PREVENTIVA .....	2.309,67
6. MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD .....	686,40
7. FORMACION .....	510,24
	<hr/>
Total:	26.327,28

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

Santiago del Teide a 29 de junio de  
2020  
Ingeniero Civil

Josue J. Hernández Martín

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>1 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	
1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA .....	225,18
1.2 PROTECCION PARA LAS MANOS Y BRAZOS .....	70,38
1.3 PROTECCIONES PARA LOS PIES .....	816,66
1.4 PROTECCION PARA EL CUERPO .....	353,61
<b>Total 1 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES .....</b>	<b>1.465,83</b>
<b>2 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
2.1 VALLAS Y BARANDILLAS .....	12.951,50
<b>Total 2 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>	<b>12.951,50</b>
<b>3 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>480,46</b>
<b>4 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>	
4.1 CASETAS .....	7.923,18
<b>Total 4 INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>	<b>7.923,18</b>
<b>5 MEDICINA PREVENTIVA</b>	
5.1 MATERIAL MEDICO .....	50,88
5.2 RECONOCIMIENTO MEDICO .....	1.951,43
5.3 SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DEL COVID-19 .....	307,36
<b>Total 5 MEDICINA PREVENTIVA .....</b>	<b>2.309,67</b>
<b>6 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD .....</b>	<b>686,40</b>
<b>7 FORMACION</b>	
7.1 REUNIONES .....	510,24
<b>Total 7 FORMACION .....</b>	<b>510,24</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>26.327,28</b>
13% de gastos generales	3.422,55
6% de beneficio industrial	1.579,64
<b>Suma</b>	<b>31.329,47</b>
7% IGIC	2.193,06
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>33.522,53</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS VEINTIDOS CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS

Santiago del Teide a 29 de junio de 2020  
Ingeniero Civil

Josue J. Hernández Martín



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y  
DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME ARGUAYO T.M  
SANTIAGO DEL TEIDE

En, San Cristóbal de La Laguna, a Julio de 2022

Firmado, el autor del Proyecto